"a" SISTEMA

BABY - SITTER ELETTRONICA

RICEVITORE MIGNON A I TRANSISTOR

RICETRASMETTITORE CON MODULAZIONE LUMINOSA

Anno XVII - Numero 12 - Dicembre 1965
Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III



NUMERO SPECIALE
dedicato alla radio elettronica

L. 250

rivista mensile SISTEMA a.

ANNO XVII DICEMBRE 1965

12

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE
« SISTEMA A » - Via C. Gluck, 59, MILANO - C. C. P. 3/49018

DIRETTORE RESPONSABILE
MASSIMO CASOLARO

STAMPA
Soc. A.G.E. - Roma - Via Roberto Malatesta, 296 - Tel. 299.755

CORRISPONDENZA
Tutta la corrispondenza consulenza tecnica, articoli, abbonamenti, deve essere indirizzata a: **« SISTEMA A » Via Gluck, 59 - Milano**

Pubblicità: rivolgersi a «SISTEMA A» Via Gluck, 59 - Milano

DISTRIBUZIONE
G. INGOGLIA
Via Gluck, 59 - Milano

Autorizz. del Tribunale Civile di Roma N. 3759, del 27 febbraio 1954.

Spedizione in abb. post. gruppo III

sommario

un numero	L. 250
arretrati	L. 300
abbonamento annuo	L. 2.600
abbonamento semestrale	L. 1.350
estero (annuo)	L. 3.000



Eccezionali novità

SUL CATALOGO AEROPICCOLA N. 36

Nuovi modelli volanti acrobatici - Nuovi modelli navali antichi - Accessori per radiocomando - Nuovi attuatori per radioguida.

Motori a scoppio supertigre novità - Nuove scatole di premontaggio di aeromodelli ad elastico e a motore.

Quarantaquattro pagine tutte dedicate al modellismo in genere navale Aereo - Cannoni antichi.

CHIEDETECI SUBITO IL NUOVO CATALOGO N. 36, INVIANDO L. 150 IN FRANCOBOLLI

riceverete anche il catalogo aggiuntivo « TRAFORO MODERNO » (non si spedisce contrassegno)

AEROPICCOLA - TORINO - Corso Sommeiller N. 24

LA SCATOLA DI MONTAGGIO PER TUTTI

CALYPSO

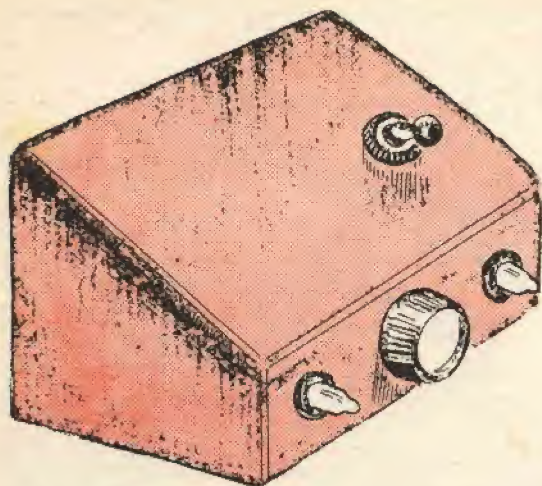
RICEVITORE A 5 VALVOLE



Ricevitore supereterodina a 5 valvole: due gamme di onda: OM da 190 a 580 m., OC da 16 a 52 m. Alimentazione in corrente alternata con adattamento per tutte le tensioni di rete. Media frequenza 567 Kc; altoparlante dinamico diametro 8 cm; scala parlante a specchio con 5 suddivisioni. Elegante mobile bicolore di linea squadrata, moderna, antiurto, dimensioni centimetri 10,5 x 14 x 25,5.

Prezzo L. 7.500

Questa scatola di montaggio può essere richiesta a « SISTEMA A » - Via Gluck, 59 - Milano, dietro rimessa dell'importo suindicato (nel quale sono già comprese spese di spedizione e di imballo) a mezzo vaglia.



TESTA o CROCE

L'elettronica entra da padrona in tutte le attività più comuni. Non esiste praticamente campo in cui almeno un diodo non esplichi la sua funzione di silenzioso collaboratore. Fatte queste premesse vi poniamo una domanda: usereste voi un ricevitore a carborundum per ascoltare il programma preferito o un faro ad acetilene per la vostra vettura veloce o moderna? Certo no! Ed allora, visto che siamo in tema di modernismo, eliminate anche il sorpassato sistema della..... monetina «testa o croce» e affidate la risoluzione delle vostre indecisioni a questo semplice circuito elettronico.

Il funzionamento è elementare; una batteria da 90 Volt fornisce l'alimentazione ad un oscillatore a rilassamento formato da due lampade al neon di tipo miniatura con tensione d'innesco di circa 70-80 Volt. I neon lampeggiano con una frequenza di circa 16 cicli e un interruttore (S2) blocca le oscillazioni mantenendo permanentemente innescato quello che risulta in lavoro nell'esatto momento in cui S2 viene chiuso. Le soluzioni possibili sono due: o uno o l'altro neon rimangono in conduzione quando il circuito viene «congelato».

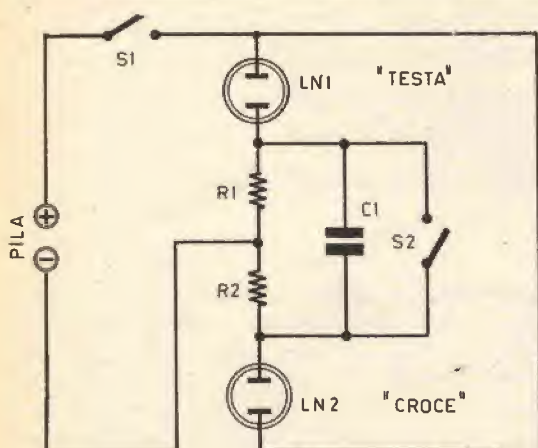
Il valore dei componenti è tale da rendere inutile qualsiasi abilità e affidare solamente al caso la scelta della lampadina in quanto la frequenza di funzionamento è troppo elevata per essere seguita dall'occhio umano.

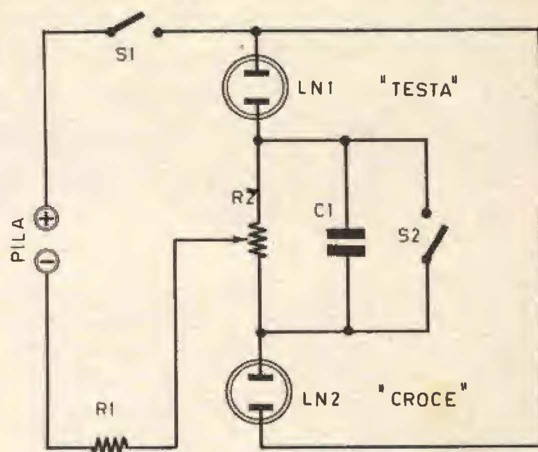
Se, comunque, preferiste un tempo di ripetizione più lento ovvero una frequenza più bassa, sarà sufficiente aumentare il valore di R1, R2, C2 aumentando il tempo di ricarica del circuito. Le due resistenze da IM possono essere sostituite da un potenziometro da 2M, come visibile in fig. 2, allo scopo di introdurre nel gioco un « handicap ». Spostando infatti il cursore in un verso o nell'altro si ottiene un funzionamento prolungato di uno dei due neon quindi si aumentano le probabilità che il blocco del circuito lo sorprenda in condizioni d'innesco. In questo modo il « testa o croce » diviene gioco vero e proprio e potrete divertirvi cercando di totalizzare il maggior numero possibile di posizioni « difficili » su un totale a vostra scelta. Come potete osservare, nel secondo schema è stata aggiunta una resistenza da 100 K in serie al cursore per limitare la corrente che passa attraverso uno dei neon quando il cursore stesso è spostato ad un estremo od all'altro.

Un'altra possibile variazione del gioco consiste nell'applicare due interruttori di blocco al circuito, ridurre la frequenza di ripetizione, e operare il « congelamento » dell'oscillatore quando è accesa la lampadin a favore; naturalmente l'avversario cercherà di fare altrettanto e otterrà la vittoria chi totalizza il maggior numero di « favori ».

Lasciamo alla fantasia dei lettori il compito d'escogitare altre utilizzazioni del circuito descritto in questo articolo. Siamo comunque certi che non mancheranno le occasioni di ricorrere all'uso del « testa o croce » per risolvere le piccole vertenze familiari con l'imparzialità e la saggezza di un Salomone... elettronico!

ELETTRONICO





COMPONENTI (fig. 1)

R1 : 1 megaohm
R2 : 1 megaohm
C1 : 0,1 mF
LN1: lampadina neon 70-80 Volt, innesco per pila da 90 Volt.

COMPONENTI (fig. 2)

R1 : 100.000 ohm
R2 : potenziometro (con intensità S1) da 2 megaohm
C1 : 0,1 mF
LN2: lampadina neon 70-80 Volt, innesco per pila da 90 Volt.

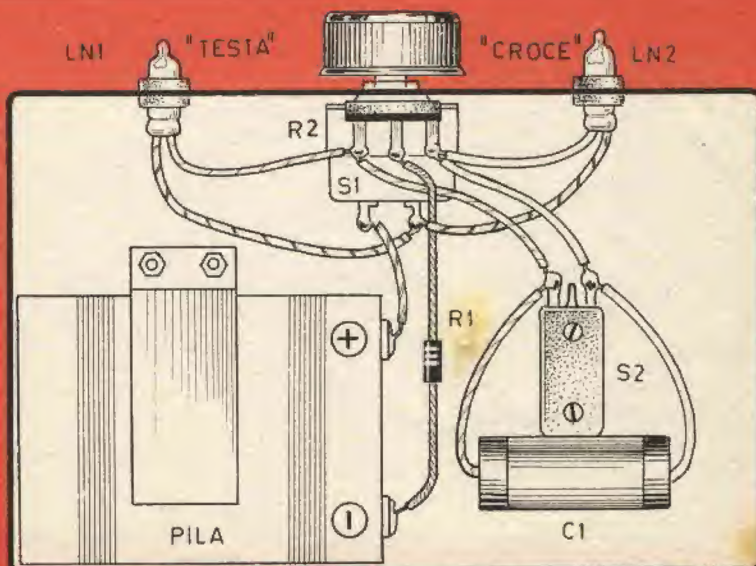


FIG. 3: Schema pratico dell'apparecchio

RICETRASMETTITORE

Attraverso dei fasci di luce, è possibile penetrare un nuovo meraviglioso aspetto nel campo della radiodiffusione

Tutti noi abbiamo sentito parlare del «laser» o del «maser», ossia di quegli apparecchi che emettono raggi di luce di notevole potenza stimolando magneticamente i corpuscoli atomici che compongono un materiale opportuno (rubino, vetro al neodimio, ecc.). Abbiamo anche sentito o letto dei vari esperimenti in corso di realizzazione volti ad una pratica applicazione delle particolari qualità della luce emessa dai laser: ad esempio del radar ottico (o « lidar », ossia Light Detenction And Rivelation) che, analogo al radar a onde elettromagnetiche, lancia nello spazio dei raggi di luce a impulsi e che rivela e rileva in distanza e direzione un bersaglio che li riflette; oppure del « fascio della morte », che altro non è che un fascio di luce di potenza tale da distruggere ciò che incontra sul suo cammino. Un altro uso che risulta, sotto molti aspetti, più interessante degli altri è quello relativo al campo delle telecomunicazioni: infatti si stanno realizzando complessi trasmittenti che hanno il compito di generare fasci di luce che trasportano delle informazioni (ossia un segnale utile, quale può essere quello uscente da un microfono). In questo caso la tensione ai capi del microfono dovuta alle onde sonore che arri-



Il ricevitore sperimentale è in grado di captare i raggi "lavorati" e quindi di riottenere l'onda sonora di partenza.

CON MODULAZIONE luminosa

vano, va a manipolare qualche carattere del raggio luminoso, in modo che un ricevitore, posto a distanza, che capta il raggio manipolato è in grado di ricostruire la tensione manipolante e quindi di riottenere l'onda sonora di partenza, comandando con quella tensione ricostruita la bobina mobile di un altoparlante.

Come avrete notato, questo processo non è altro che una particolare forma di « modulazione », cioè un aspetto nuovo del meraviglioso processo usato nel campo della radiodiffusione per le radioaudizioni e la televisione: in questo caso la tensione ottenuta dai microfoni o dalle telecamere va a manipolare (ossia a modulare) qualche carattere di un'onda elettromagnetica (come ad esempio l'ampiezza o la frequenza) ricavando così un'onda modulata in ampiezza o in frequenza che, ricevuta dall'antenna del ricevitore radio o dal televisore permette il ritrovamento della tensione di partenza: quest'ultima, per mezzo dell'altoparlante o del tubo a raggi catodici, fornisce l'onda sonora o l'immagine.

Una domanda però vi sorgerà spontaneamente: vi chiederete: poiché la modulazione di ampiezza o di frequenza vanno tanto bene, perché bisogna andare a cercare delle



L'apparecchio sperimentale, che "lavora" i raggi luminosi, trasmettendoli poi al ricevitore

FIG. 1 - Aspetto esterno del trasmettitore montato sperimentalmente.



TRASMETTITORE

ELENCO COMPONENTI

TR1: OC23 o simile

R1 : 1500 ohm

LAMP.: lampadina a 6,3 V, 0,32 A.

MICRO.: microfono a carbone

INT.: interruttore a leva o a slitta

PILA: 3 pile da 4,5 Volt.

complicazioni con il laser e quella roba lì? Non bastano i sistemi in uso? A queste domande vi sono tante risposte che sono la spiegazione e il motivo delle ricerche sui « laser ». Una di queste è quella relativa al fatto che, siccome ogni stazione trasmittente lavora a una frequenza fissa ossia occupa un certo posto nel campo delle frequenze, e siccome il campo delle frequenze non può essere facilmente allargato e le richieste dell'uso di nuove stazioni sono superiori alle possibilità del campo, occorre trovare nuovi campi di frequenza a cui lavorare.

Già in questi ultimi anni si sono usate le microonde per il secondo canale TV (U.H.F. cioè Ultra High Frequencies, frequenze ultra alte): nel prossimo futuro si useranno frequenze ancora maggiori (E.H.F.); quindi è questa fame di posti per le stazioni trasmittenti radiofoniche, televisive, telefoniche per i ponti radio ecc., che spinge l'uomo nella ricerca di nuovi metodi di trasmissione.

Anche noi della nostra Rivista, abbiamo voluto sperimentare una specie di trasmettitore che, a occhio e croce, è simile nel funzionamento a quelli con i laser: nel nostro caso però la sorgente di luce non è un vero e proprio laser, ma una semplice lampadina a incandescenza; tuttavia anche la nostra modesta, cara, lampadina può essere in linea schematica considerata un piccolo e particolare laser il quale invece di essere eccitato magneticamente lo è elettricamente (per effetto Joul) e che invece di emettere una luce particolare (coerente), butta fuori dell'energia in modo disordinato e alla buona.

Tuttavia il principio di funzionamento è quello che viene sperimentato con i laser, ossia si prende una tensione (o una corrente) elettrica all'uscita di un microfono, con

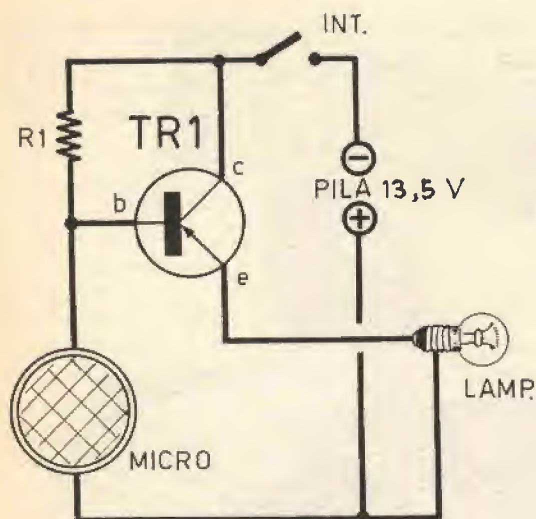


FIG. 2 - Circuito teorico del trasmettitore.

essa si modula l'emissione luminosa della sorgente di luce e si dirige la luce modulata verso il ricevitore, posto a distanza; nel ricevitore in luogo dell'antenna ci sarà un apparato ottico che raccoglierà la luce: la luce viene trasformata in qualche modo in tensione (o corrente) che varia come variava la intensità della luce modulata; successivamente quest'ultima tensione, che corrisponde alla tensione di partenza, va a comandare una cuffia che così riproduce le onde sonore che hanno comandato il microfono di trasmissione. Questo è il principio da noi impiegato: si tratta cioè di un processo di modulazione di intensità luminosa ossia, con parole grosse, di una « modulazione di ampiezza alle frequenze del visibile ».

Vediamo ora come possa essere realizzato da tutti voi questo semplice ma fantastico apparecchio: in un primo tempo verrà descritto il trasmettitore e successivamente il ricevitore.

FIG. 3 - Circuito pratico del trasmettitore.

PILE
TR1
LAMP.
e
b
c
R1
INT.
MICRO
CAVO SCHERMATO

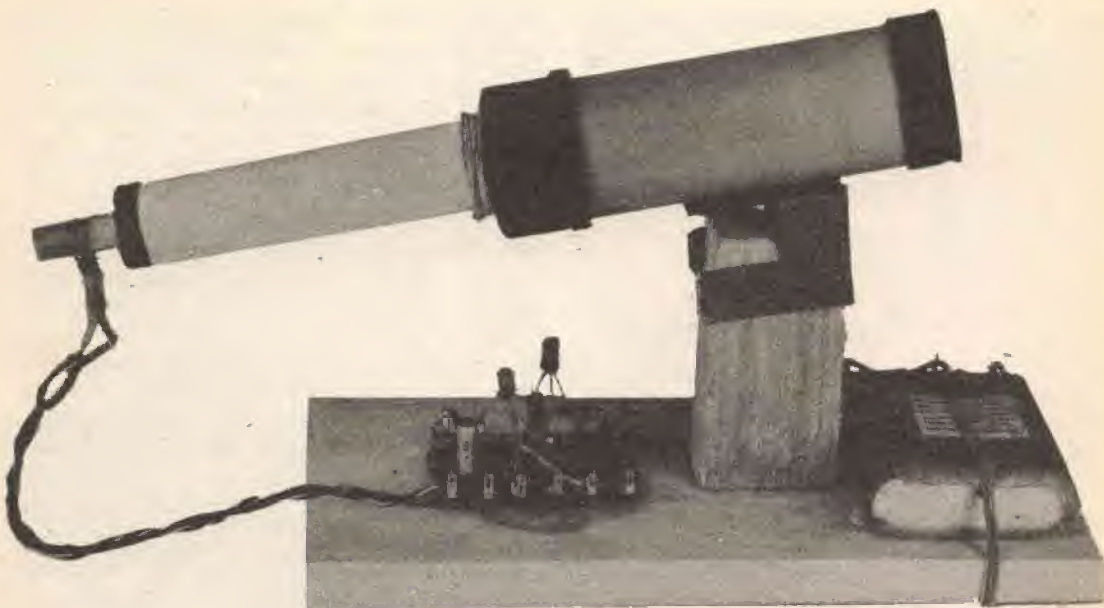


FIG. 4 - Ecco la nostra prima realizzazione sperimentale del ricevitore a « modulazione » luminosa, che ha la capacità di ricevere informazioni attraverso fasci di luce.

TRASMETTITORE

Nella figura 1 è mostrata la nostra prima realizzazione sperimentale, che ha quasi un sapore storico (o meglio preistorico) che aumenta il fascino dell'apparecchio; nella figura 2 viene invece dato lo schema elettrico del complesso e nella fig. 3 lo schema pratico di montaggio.

Viene utilizzato un transistore TR1 di potenza, tipo OC23 o simile, che all'emettitore (E) porta il carico, ossia la lampadina a incandescenza a 6,3 V, 0,32 A: tra base (B) e collettore (C) è inserita una resistenza da 1,5 Kohm: il microfono è collegato al polo positivo della sorgente di alimentazione (pile) e alla base di TR1.

Il funzionamento è semplice: il segnale uscente dal microfono va a comandare il transistore il quale produrrà sul carico, ossia sulla lampadina, una certa corrente di valore proporzionale al valore della corrente in ingresso: la lampadina così emetterà una quantità di energia (ossia di luce) proporzionale al segnale uscente dal microfono.

La lampadina è stata inserita nell'emettitore per polarizzarlo in modo da preservarlo da assorbimenti eccessivi. Durante il periodo in cui il trasmettitore è acceso, in assenza di segnale dal microfono, la lampada avrà una debole luminosità: questo fatto è importante perché permette al filamento della lampadina di seguire rapidamente con la sua luminosità le variazioni della corrente che lo percorre; ciò sarebbe molto difficile se la lampadina fosse spenta e dovesse, in presenza del segnale, accendersi e portarsi rapidamente ai valori opportuni, a causa dell'inerzia nell'accensione del filamento, ossia del tempo necessario al filamento per portarsi da spento ad acceso, da oscuro alla luminosità voluta.

Questa inerzia viene eliminata mantenendo costantemente la lampadina a una debole emissione luminosa, riducendo quindi il tempo occorrente al filamento per variare di splendore ossia permettendo alla corrente di comando che circola nella lampadina di variare l'intensità luminosa. Rifacendoci all'esempio della modulazione di ampiezza della radio diffusione si può dire che l'intensità di luce della lampadina a riposo, ossia in assenza di segnale dal microfono, corrisponde all'onda

radio portante a radiofrequenza; la corrente dovuta al microfono che circola nella lampadina corrisponde al segnale di bassa frequenza (acustico), che modula l'onda portante in ampiezza.

Per evitare un eccessivo riscaldamento occorre montare il transistore TR1 di potenza su una aletta di raffreddamento abbastanza larga; questa aletta può essere ottenuta facilmente da una lastrina di alluminio di rame, piegata a squadra per il montaggio e il fissaggio, nella quale è stato praticato un foro sufficiente al comodo passaggio dei terminali del transistore, emettitore e base, evitando i contatti accidentali tra i due terminali e la piastrina.

Il montaggio è realizzato su una piccola asse di legno, ricorrendo a una morsettiera e ad alcuni pezzi particolari che potranno naturalmente essere sostituiti da altri simili o addirittura eliminati; l'assicella può convenientemente essere sostituita da una piastra di bachelite o addirittura dal supporto di un circuito stampato.

Vediamo ora la parte più importante: la nostra antenna trasmittente, ossia la lampadina. Senza riflettori, la luce si irradia intorno disperdendosi nello spazio e divenendo a breve distanza di potenza trascurabile, assorbita dal vapore acqueo e dai corpuscoli che l'aria contiene: è presso a poco il caso di un'antenna radio senza elementi direttori o riflettori. Se invece viene sistemato un riflettore parabolico (specchio), avviene che tutta, o quasi, l'energia luminosa viene indirizzata all'incirca in una sola direzione, riuscendo così a mantenere una certa potenza anche a distanza (solo però nella direzione di emissione). E' questo il caso delle antenne dei ponti radio con riflettore parabolico concavo, posto dietro alla sorgente radio. Utilizzando quindi un riflettore si avrà la concentrazione della luce verso una sola direzione, ottenendo il vantaggio di poter avere una certa intensità di luce anche a grande distanza, con lo svantaggio però che solo un ricevitore può captare il segnale luminoso. Lo specchio da noi utilizzato è quello di una torcia elettrica nuova e smontata: tuttavia può andare benissimo anche lo specchio dei fari delle automobili, o un altro tipo simile. Una cosa è particolarmente importante: che lo specchio sia veramente pulito e lucido, altrimenti invece di riflettere i raggi, li assorbe e quindi diminuisce la potenza del fascio luminoso.

Occorre prestare grande attenzione a un altro particolare: per avere una buona concentrazione del fascio, bisogna porre la lampadina con il filamento esattamente nel fuoco dello specchio. Questo potrà essere realizzato di sera, facendo delle prove: si monta la lampada in modo che possa scorrere nel foro dello specchio e, dopo averla accesa, la si punta contro un muro a 50 metri circa di distanza: quindi si fa variare la sua posizione nello specchio muovendola avanti o indietro lentamente finché non si vedrà sul muro un bel cerchio di piccolo diametro (di larghezza di circa 1 o 2 metri). Allora si fissa la lampada in quella posizione che corrisponde alla disposizione del filamento nel fuoco. Se quanto detto non avviene e cioè non si ha buona concentrazione del raggio, in genere è sufficiente sostituire lo specchio con uno più lucido o più largo per ottenere risultati migliori e sufficienti per il buon funzionamento dell'intero apparato.

RICEVITORE

Il circuito sperimentale attuato è rappresentato nella fig. 4 mentre nella fig. 5 viene mostrato il suo schema elettrico e nella figura 6 lo schema pratico utile per il montaggio e il cablaggio.

Come si può notare il circuito elettrico è realizzato su una morsettiera a 12 capi isolati, facilmente reperibile in ogni negozio di forniture radio: tuttavia, come è ovvio, il circuito può essere attuato con un altro tipo di cablaggio.

L'elemento principe del ricevitore è costituito dall'elemento sensibile alla luce incidente, proveniente dal trasmettitore, in quanto questo componente ha il compito di trasformare il segnale luminoso in elettrico, necessario per procedere alla rivelazione in cuffia dell'informazione trasmessa (segnale in uscita del microfono del trasmettitore). Si può dire che questo elemento fotosensibile (sensibile alla luce) condensa in sè i circuiti di antenna e di accordo di un normale apparecchio radio ricevente. L'elemento fotosensibile è un fototransistore del tipo OCP70 (figura 7) ed è collegato al circuito soltanto con due dei suoi terminali ossia con il collettore (C) e con l'emettitore (E); la base (B) resta

libera e deve essere isolata elettricamente. Il suo modo di agire è semplice· quando un raggio di luce di intensità variabile lo colpisce nella parte sensibile (la pallina argentea sopra la piastrina posta nell'interno della testa), la tensione ai suoi capi varia (diminuendo se aumenta l'intensità luminosa e viceversa), permettendo così al resto del circuito di amplificare queste variazioni di tensione e quindi fornendo alla cuffia un segnale proporzionale alle variazioni delle luminosità del fascio di luce; in questo modo si ode in cuffia il suono che ha provocato la variazione dell'intensità di luce ossia il suono che è entrato nel microfono del trasmettitore.

I transistori TR2 e TR3, uguali, sono del tipo SFT353, e permettono la ricezione di un buon segnale.

Nella realizzazione del circuito occorre fare attenzione all'esatta inserzione del condensatore C2 elettrolitico, da porre con la parte positiva verso la base di TR3.

Come al solito bisogna avere particolari precauzioni nel trattamento dei transistori con il saldatore: occorre cioè star bene attenti a non mantenere il becco caldo a contatto con i terminali troppo a lungo, perché il calore che si propaga nei fili metallici potrebbe rovinare il transistore (è da notare che questo avviene con una certa frequenza); per stare nel sicuro, oltre a tenere il saldatore vicino ai terminali per il minimo tempo occorrente, si può ricorrere all'uso di una pinza, meglio se a testa larga, con la quale si stringe un certo tratto del filo terminale in modo che parte del calore che si propaga lungo il terminale venga assorbito dalla testa della pinza e non entri così nel corpo del transistore per guastarlo.

La cuffia sarà di tipo normale con valore resistivo di 2.000 ohm. Per aumentare la sensibilità del ricevitore si può aumentare la tensione di alimentazione fornita dalla batteria, da 4,5 V (una pila) a 9 V (due pile in serie da 4,5 V o una pila da 9 V); in questo caso, mentre il resto del circuito rimane immutato, la base del fototransistore OCP70 (TR1) deve essere collegata all'emettitore mediante un potenziometro da 50 Kohm, saldando il capo del filo che giunge dall'emettitore a una delle due prese laterali del potenziometro e collegando il terminale della base di TR1 alla presa centrale; questo potenziometro potrà anche servire per la regolazione del volume del suono in uscita nella cuffia. Lo schema del particolare da mutare con l'uso della batteria da 9 V al posto di quella da 4,5 V è mostrato nella fig. 8.

OTTICA DEL RICEVITORE

Come nel trasmettitore era necessario lo specchio parabolico per concentrare tutta la potenza della lampadina in una sola direzione, così nel ricevitore occorre un apparato ottico che concentri l'energia luminosa in arrivo sulla parte fotosensibile del fototransistore, ossia sulla pallina argentea interna; infatti la luce che cade sul resto del corpo dell'elemento fotosensibile non viene rivelata dal fototransistore e resta perciò inutilizzata. Il metodo che è risultato più semplice, consiste in un cannocchiale che monta una sola lente ottica per occhiali, di basso costo e di semplice reperibilità.

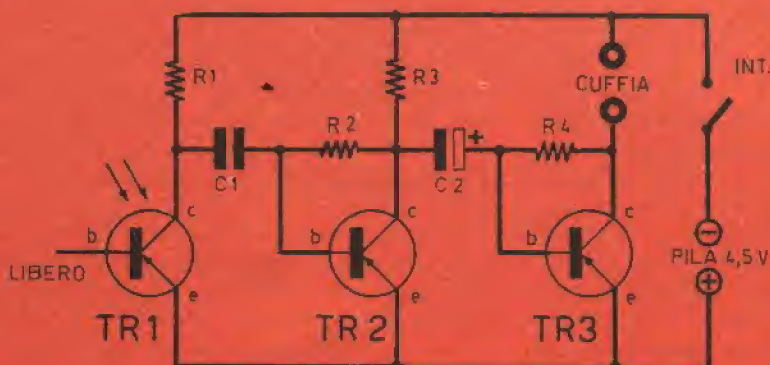


FIG. 5: Schema elettrico del ricevitore.

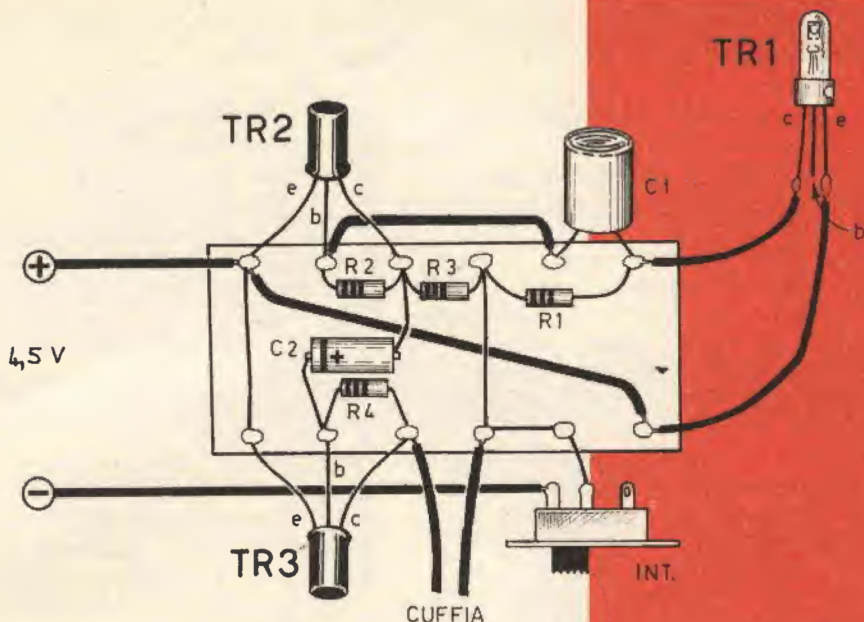
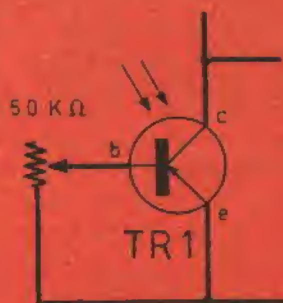


FIG. 6 - L'elemento principale del ricevitore è costituito dal corpo sensibile alla luce incidente, proveniente dal trasmettitore.



FIGG. 7-8 - L'elemento fotosensibile è un transistore del tipo OC70 ed è collegato al circuito soltanto con due dei suoi terminali ossia il collettore (C) e l'emittore (E).



RICEVITORE

ELENCO COMPONENTI

TR1: OCP70
R2 : SFT353
TR3: SFT353
C1 : 47.000 pF
C2 : 2 mF (elettrolitico, 50-60V lavoro
R1 : 10 Kohm
R2 : 150 Kohm
R3 : 4700 ohm
R4 : 100 Kohm
INT.: interruttore a leva o a slitta
CUFFIA: da 2.000 ohm
PILA: 1 da 4,5 V (oppure pila da 9 V, potenziometro da 50 Kohm).

La lente è del tipo convesso (per presbiti) della distanza focale di 30 cm: può andare bene anche una lente di distanza focale maggiore, però occorre tenere conto di questa distanza nella costruzione del cannocchiale. Lo schema del cannocchiale è illustrato nella figura 9. E' formato da due tubi di cartone o di plastica che possono essere sistemati in modo da scorrere l'uno dentro l'altro: in prossimità dell'estremo di uno si sistemerà la lente, mentre all'estremità opposta dell'altro si incollerà un pezzetto di carta lucida, ad esempio del tipo di quella usata per la riproduzione dei disegni (eliografie); può andare bene anche della comune carta oleata. La lunghezza del tubo indicato con A nella fig. 9 verrà presa uguale a circa 3/4 della distanza focale della lente (per una lente da 30 cm, A sarà lungo 20-25 cm.) mentre la lunghezza di B sarà uguale alla metà della distanza focale (nel caso di 30 cm, 15 cm.).

Nel caso che si posseggano già alcune lenti, per trovare la distanza focale di ognuna di esse, basta, in una giornata di sole, concentrare i raggi solari su un punto, spostando la lente verso il Sole o verso la Terra: la distanza focale è data dalla distanza tra la lente e la posizione in cui vi è massima concentrazione di luminosità dei raggi solari.

Costruito il cannocchiale, dopo averlo sistemato su un appoggio fisso e fermo per mezzo di un pezzo a U ricavato da una striscia di rame o di alluminio (vedi la fig. 4), si può iniziare la serie di prove e quindi l'impiego del nostro apparato trasmittente.

PROVE SPERIMENTALI

Le esperienze con l'apparecchio potranno essere effettuate solo di sera, in assenza di luce solare che disturberebbe la ricezione della luce nel cannocchiale. Messa quindi a punto la parte ottica trasmittente, si potrà verificare il buon funzionamento parlando al microfono e osservando se la lampadina varia di luminosità. Sistemata la direzione di emissione del raggio luminoso, sul suo cammino verrà posto il cannocchiale; occorre puntare il cannocchiale verso la sorgente di luce in modo che la zona luminosa dovuta alla concentrazione dei raggi di luce per effetto della lente cada sul centro del foglio di carta lucida; quando questa zona apparirà sulla carta, occorre spostare il tubo B entro A finché essa non diventi la più piccola possibile, quasi un punto luminoso (circa 1 mm^2). Allora si toglierà la carta e si applicherà con adesivi la testa del fototransistore al tubo B in modo che il punto luminoso cada proprio sulla parte sensibile dell'elemento.

Ottenuto questo risultato si possono iniziare le prove di trasmissione, per le quali non possiamo altro che dirvi: buon ascolto!

Un consiglio utile è quello di schermare, per esempio con nastro adesivo nero, tutte le parti del fototransistore ad eccezione della finestra in cui passa la luce utile: infatti se si pone il cannocchiale alla luce artificiale si potrà ascoltare il ronzio dovuto alla rete-luce di 50 Hz. Se voleste aumentare il rendimento del cannocchiale sarebbe conveniente dipingere in nero opaco le sue pareti interne.

Le prove attuabili con questi apparecchi sono infinite: si può cambiare tipo di amplificatore, tipo di ricevitore, tipo di cannocchiale, ecc.

Noi vi abbiamo suggerito un'idea. Ora tocca a voi realizzarla, manipolarla e completarla in modo da poter affermare con orgoglio: « le mie parole sono portate da un raggio di luce ».

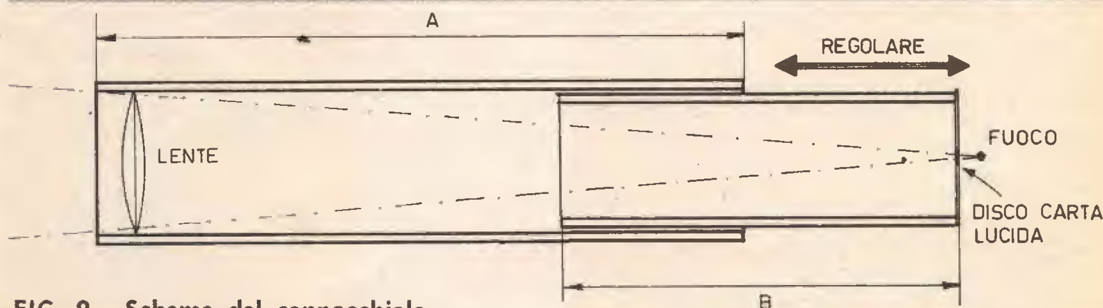


FIG. 9 - Schema del cannocchiale.



Metodi di conversione dell'energia non-meccanica in energia elettrica

NUOVE FONTI DI ENERGIA

Nei laboratori di tutto il mondo la ricerca di nuove fonti d'energia elettrica continua ormai da molti anni con assiduità e applicazione costante.

Questo articolo si propone d'illustrarvi i metodi di conversione non-meccanica dell'energia.

Si tratta, infatti, di conversione: l'energia non può essere creata e tutti i metodi oggi applicati si limitano a trasformare, rendere cioè sotto forma diversa, l'energia già esistente in altri stati fisici.

In queste pagine compareremo i 4 metodi fondamentali di generazione: termoelettrica, termoionica, magneto-idrodinamica e termofotovoltaica.

CONVERSIONE TERMOIONICA

Uno degli esempi più comuni di conversione termoionica è, senza dubbio, la lampadina « a doppia durata » inventata da Edison. Come potete notare in fig. 2 consiste in due filamenti separati, chiusi nello stesso bulbo.

Uno dei filamenti è collegato direttamente all'alimentazione; l'altro viene connesso a questa tramite un interruttore solo quando il primo si interrompe. Praticamente due lampadine indipendenti nello stesso involucro.

Sembrerà strana questa soluzione ai nostri giorni ma, a quei tempi, la tecnologia non era in grado di produrre filamenti con durata molto elevata. Questa particolarità che parrebbe essere un semplice rimedio ad un inconveniente domestico è invece il primo passo verso l'invenzione del diodo a vuoto.

Edison infatti, durante gli esperimenti, collegò al circuito 2 amperometri (ved. fig. 2) e constatò che, inspiegabilmente, una debole corrente era rilevata da Az quando ancora l'interruttore S era aperto.

Un certo numero di elettroni passava quindi « spontaneamente » da un filamento all'altro e, più precisamente, il fenomeno avveniva per emissione di quello incandescente, emissione in minima parte « catturata » da quello freddo. Questo fenomeno divenne no-

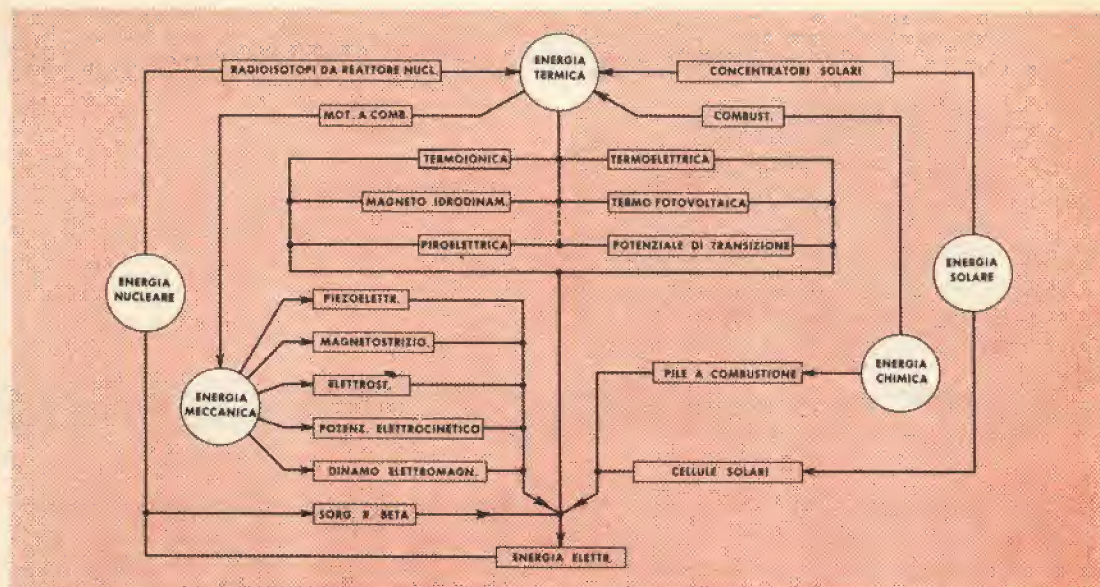


FIG. 1 - Pianta dei vari metodi di conversione d'energia.

to con il nome di « effetto Edison », il principio dell'emissione termoionica.

Ulteriori sviluppi di questa scoperta portarono all'invenzione del diodo a vuoto.

Nei tipi a riscaldamento diretto il filamento stesso agisce come catodo ed emette elettroni che, attraverso il vuoto interno, raggiungono la placca del tubo. Altri tipi usano invece il filamento come riscaldatore di un elettrodo denominato « catodo » che si incarica di fornire elettroni analogamente al primo caso. In fig. 3 è rappresentato il funzionamento del diodo. Nel caso di tensione di placca nulla, il filamento incandescente forma intorno a sè una « nube » d'elettroni denominata carica spaziale.

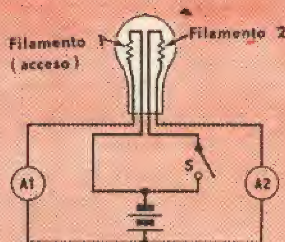
Se S1 viene chiuso applicando quindi il potenziale positivo della batteria alla placca, questo movimento disordinato d'elettroni viene « convogliato » ossia indirizzato all'anodo dando origine ad una corrente che dal catodo scorre appunto verso la placca. Se il valore della tensione anodica aumenta, logicamente la corrente aumenta di conseguenza, fino al raggiungimento di un valore massimo oltre il quale è impossibile andare. Infatti questo valore dipende dalle dimensioni fisiche del catodo (o filamento) e dalla sua temperatura (ved. fig. 3c).

Questa corrente, di valore massimo possibile per il diodo, è detta di « saturazione ».

Riduzione della « nube elettronica »

Il fenomeno della carica spaziale è controproducente ai fini della corrente anodica per bassi valori di tensione. Questo perché è necessario « accelerare » moltissimo gli elettro-

FIG. 2 - Lampadina Edison « doppia durata ».



ni per sottrarli alla influenza del catodo; il che obbliga ad applicare una tensione anodica elevata per ottenere valori di prima vicini alla saturazione.

Per rimediare a questo inconveniente si è adottato il sistema di introdurre, nell'interno del tubo, un gas a pressioni più o meno ridotte.

Il funzionamento, in questo caso, è notevolmente diverso. In fig. 4 è rappresentato l'interno di un diodo a gas; esaminiamo quali fenomeni sono provocati dal passaggio dell'elettrone (fig. 4a) emesso dal catodo.

Nel percorso catodo-anodo l'elettrone entrerà in collisione (quasi certamente) con un atomo di gas contenuto nel tubo e rappresentato, in figura, dai cerchietti bianchi. Per effetto di questo « scontro » l'atomo di gas perde uno dei suoi elettroni periferici divenendo quindi uno ione (per definizione: atomo privato di 1 o più elettroni). In questo momento quindi abbiamo 2 elettroni liberi (negativi) e uno ione (positivo) in un certo punto situato lungo il percorso catodo-placca. Gli elettroni sono attirati verso la placca (positiva) mentre gli ioni vanno in direzione del catodo (negativo).

Naturalmente gli elettroni entrano in collisione nuovamente provocando la liberazione di altri elettroni e il processo continua « a valanga ». Le conclusioni che si possono trarre da questa analisi sono evidenti. Il processo, iniziato con un elettrone, ha dato origine a molti elettroni, quindi una corrente intensa è stata provocata da una causa molto piccola. La conseguenza immediata è una emissione molto alta per ogni mm^2 di catodo e una derivante riduzione, a parità di caratteristiche, della superficie totale dell'emettitore.

I funzionamenti tipici in conversione termoionica sono i tre raffigurati in fig. 5. Il diodo-tipo di fig. 5a impiega come « mezzo » i vapori di cesio.

In fig. 5b è disegnata la sezione di un diodo con distanza interelettrodica molto ridotta.

In questi tipi l'anodo può distare dal catodo solo 0,01 mm.. Il terzo disegno illustra un diodo in cui la placca è situata a fianco del catodo riscaldato.

Un elettrodo, chiamato acceleratore, provvede a fornire la velocità necessaria agli elettroni che vengono deflessi sull'anodo dall'azione del campo magnetico agente in senso trasversale. I rendimenti totali di questi sistemi dipendono dai fattori agenti e sono determinanti ai fini dell'uso a cui il « convertitore » è destinato.

CONVERSIONE TERMOELETTRICA

Il principio della conversione termoelettrica è rappresentato in fig. 6. Un cambiamento di temperatura prodotto in una sostanza solida dà origine ad una corrente elettrica; inversamente una corrente elettrica che attraversa una sostanza solida ne cambia la temperatura. Possiamo dire quindi che il fenomeno sia, almeno parzialmente, reversibile.

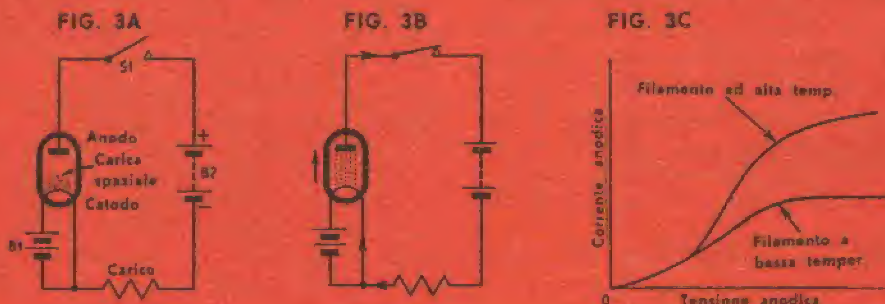


FIG. 3 - Circuito fondamentale d'impiego del diodo e caratteristiche anodiche.

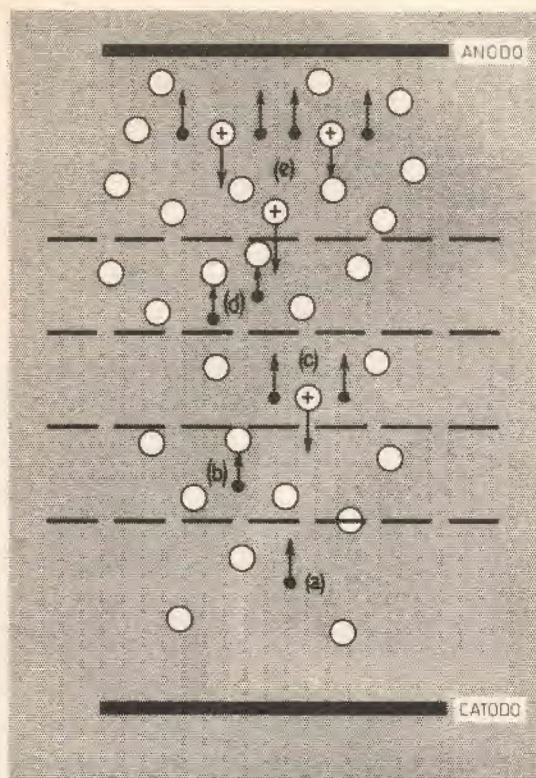


FIG. 4 - Bombardamento elettronico in un gas ionizzato.

Nel 1822 Thomas Seebeck notò che quando una giunzione bimetallica (ovvero: formata dall'unione di due metalli diversi) veniva riscaldata, nel circuito iniziava a circolare una corrente rilevata dalla rotazione dell'ago magnetico. Vent'anni dopo un francese, John Peltier, scoprì che una corrente che attraversa una giunzione ne cambia la temperatura, aumentandola o diminuendola, a seconda del verso in cui la corrente stessa scorre. Più tardi, nel 1857, Thomson (che sarebbe diventato dopo breve Lord Kelvin) osservò che se una corrente elettrica scorre attraverso un solido di materiale omogeneo ne cambia la temperatura variandola appunto in un senso o nell'altro a seconda del verso di scorrimento della corrente.

Con la scoperta dei semiconduttori il fenomeno divenne ancora più evidente. Infatti un materiale « negativo » (fig. 6a) riscaldato dà origine ad una corrente negativa, ossia tale da far deflettere lo strumento in questo verso. Analogamente (fig. 6b) un materiale «positivo» crea una corrente positiva.

Sarà bene ricordare che un materiale semiconduttore viene definito « negativo » quando cede facilmente cariche negative ossia quando la sua struttura cristallina ha una sovrabbondanza di elettroni « non legati » cioè non partecipanti all'insieme molecolare.

Analogamente per il caso inverso in cui la tendenza è originata da una « povertà » di elettroni e quindi da sovrabbondanza di « legami occupabili ».

In fig. 6c è illustrato il caso in cui i materiali di entrambi i tipi, connessi tra loro, partecipano alla conversione originando una corrente doppia, a parità di valore, data dalla somma delle singole. Il rendimento di questo tipo di conversione è relativamente basso; dal 3 al 16% a seconda dei materiali impiegati. Ricordiamo che per rendimento s'intende il rapporto tra l'energia elettrica prodotta e l'energia termica impiegata nel riscaldamento.

CONVERSIONE MAGNETOIDRO-DINAMICA

Il principio enunciato da Faraday e riguardante l'induzione elettrica è illustrato con chiarezza in fig. 7.

Se un conduttore elettrico viene mosso all'interno di un campo magnetico, nel conduttore stesso è originata una corrente. La dimostrazione pratica è facilmente ottenibile connettendo una bobina direttamente ad uno strumento a O centrale e usando come magnete una barretta di dimensioni adatte all'inserimento nell'interno della bobina medesima.

Se il magnete è lasciato immobile all'esterno della bobina l'ago non deflette indicando quindi corrente nulla. Se il magnete viene rapidamente infilato all'interno lo strumento indica una corrente circolante in un senso, poniamo positiva. Non muovendo la barra magnetizzata, nessuna indicazione; estraendola rapidamente si rileva corrente nel senso opposto al precedente quindi negativa. Ecco riassunto brevemente il principio che rende possibile la produzione di enormi quantità di energia elettrica sul piano industriale. Questa viene infatti generata dagli alternatori il cui funzionamento è basato appunto sul fenomeno enunciato.

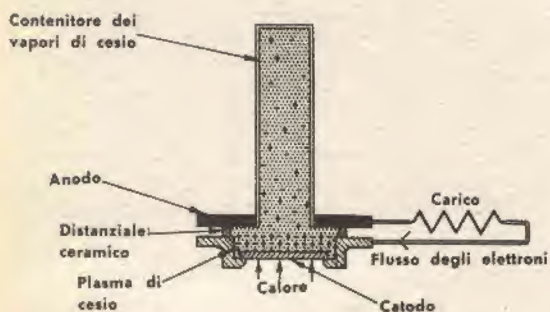
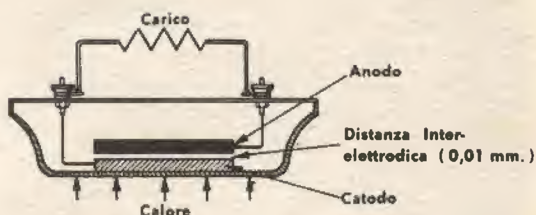


FIG. 5a - Diodo impiegante vapori di cesio (plasma).

FIG. 5b - Diodo ad elettrodi avvicinati.



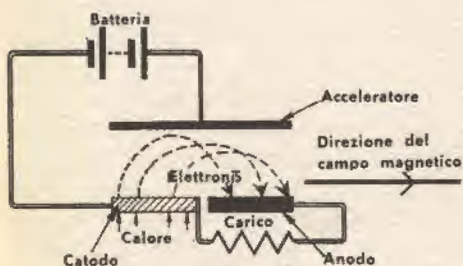
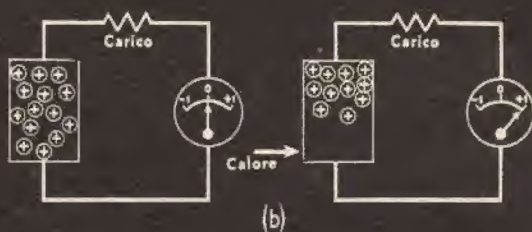


FIG. 5c - Diodo con flusso elettronico comandato da campo magnetico-elettrico.



FIG. 6a - Un materiale « negativo » riscaldato dà origine ad una corrente negativa, ossia tale da far deflettere lo strumento in questo verso.

FIG. 6b - Un materiale « positivo » riscaldato dà origine ad una corrente positiva, ossia tale da far deflettere lo strumento in questo verso.



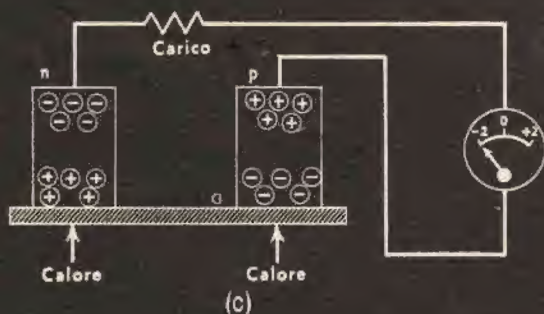


FIG. 6c - Materiali « negativi» e «positivi», connessi tra loro, partecipano alla conversione originando una corrente doppia, a parità di valore, data dalla somma delle singole.

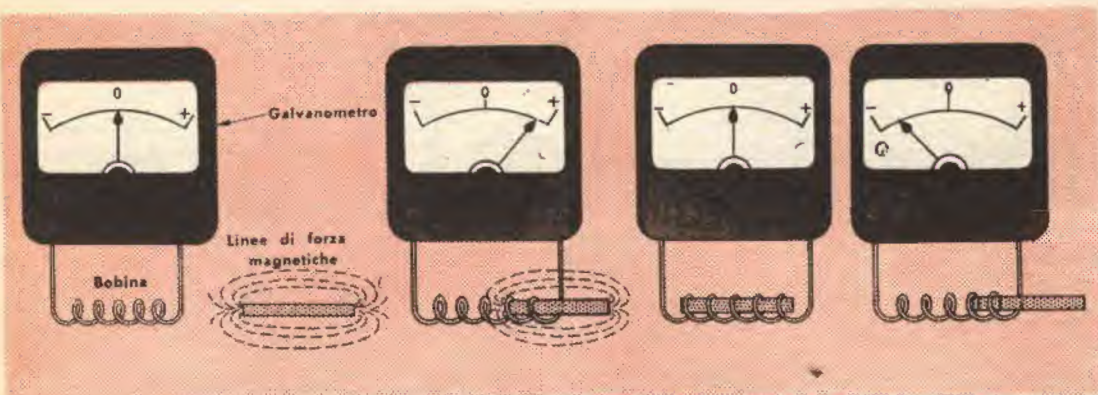


FIG. 7 - Principio di Faraday o dell'induzione elettrica.

La fig. 8a mostra la schematizzazione di un generatore elettromagnetico in cui l'acqua, o il vapore surriscaldato, agendo sulla turbina, mettono in rotazione l'armatura che taglia quindi le linee di flusso esistenti tra le due espansioni polari del magnete. La tensione così prodotta viene raccolta sugli anelli del collettore e da qui convogliata al carico. Queste premesse ci permettono di introdurre la conversione magneto-idrodinamica illustrata in fig. 8b. Praticamente, infatti, si tratta di un'estensione del generatore convenzionale in cui, in sostituzione dell'armatura rotante, è usato gas ionizzato.

Il gas, appunto, è introdotto in un superriscaldatore che lo porta a più di 2000° centigradi di temperatura. Da qui viene fatto passare attraverso un ugello che lo convoglia,

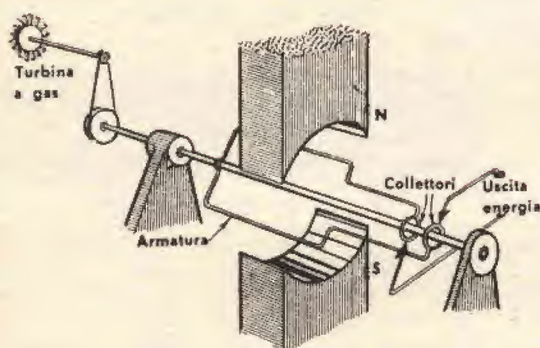


FIG. 8a - Principio di funzionamento del generatore elettromagnetico.

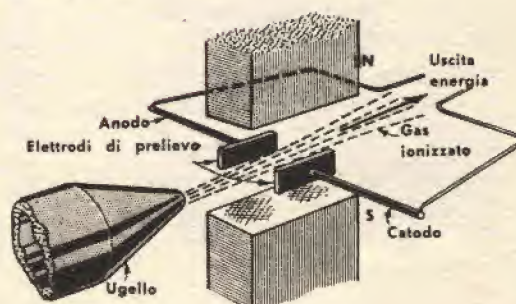


FIG. 8b - Conversione magneto - idrodinamica impiegante gas ionizzato ad alta velocità.

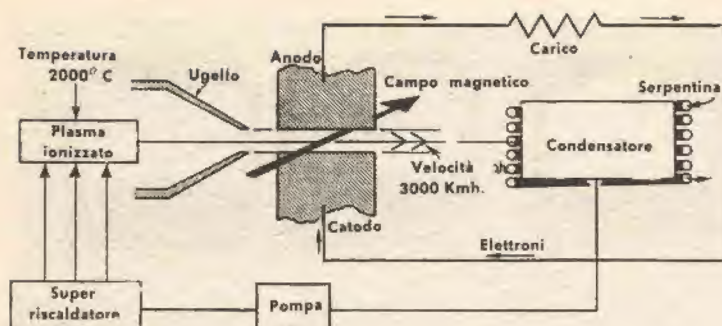


FIG. 9 - Ciclo completo di trasformazione magneto-idrodinamica.

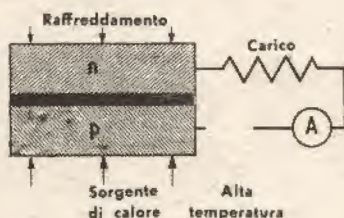
sotto forma di getto cilindrico, tra le espansioni polari di un potente magnete.

Tenendo presente che il superriscaldamento provoca una ionizzazione del gas si ottiene un plasma formato da ioni ed elettroni liberati, in grande quantità, dal calore. Gli elettroni, deflessi dal campo magnetico, vengono catturati dall'anodo dando origine ad una corrente la cui entità è determinata dal grado di ionizzazione e dall'intensità del campo magnetico stesso.

La velocità di getto del gas è molto elevata, intorno ai 3000 Km orari; al pari la pressione raggiunge valori elevatissimi. Questi fattori richiedono materiali altamente resistenti per la « camera di generazione » e, in pratica, sono l'unico handicap di questo sistema di conversione.

Lo schema completo di produzione, sfruttamento e ritorno in ciclo è visibile in fig. 9. Il gas è superriscaldato generalmente da un reattore nucleare, e inviato, a temperatura maggiore di 2000° centigradi, ad un ugello. Da qui, attraverso il campo magnetico e il sistema catodo-placca arriva in un condensatore, dispositivo il cui compito consiste nel raffreddamento del gas fino a valori relativamente bassi e tali da permetterne il prelievo ed il pompaggio al riscaldatore che dà inizio al ciclo di conversione. Per abbassare la temperatura del plasma si utilizzano vapori di cesio o di potassio che aumentano notevolmente il grado di ionizzazione a parità di riscaldamento. Questo tipo di trasformazione è particolarmente interessante rispetto agli altri descritti nell'articolo in quanto permette una produzione industriale di grandi quantità di energia elettrica non necessitando, peraltro, di fonti idriche come i sistemi tradizionali e offrendo un rendimento del 60% tale quindi da surclassare quello delle turbine a vapore che difficilmente superano il 40%. Perfezionamenti futuri permetteranno l'utilizzazione in grande scala di questa conversione certamente molto interessante.

FIG. 10 - Teoria della conversione termo-fotovoltaica.



CONVERSIONE TERMO-FOTOVOLTAICA

Nel 1961 Pierre Agrain pubblicò un articolo che proponeva un interessante concetto d'utilizzazione del calore solare. Concentrando infatti i fotoni (a temperatura superiore ai 1800° centigradi) per mezzo di un riflettore parabolico su un dispositivo semiconduttore P-N e raffreddando il lato non esposto (fig. 10) si ottiene una corrente elettrica utilizzabile con un rendimento di circa il 35%. Ulteriori sviluppi dei materiali impiegati renderanno possibile l'adozione di questo tipo di conversione soprattutto nei paesi in cui la luce solare è particolarmente intensa.

Speriamo di avervi fornito, con questa rapida carrellata, una spiegazione chiara dei nuovi metodi di produzione dell'energia elettrica che, con ogni probabilità, diverranno i protagonisti del futuro sviluppo industriale.

LA SCATOLA DI MONTAGGIO PER TUTTI

Ricevitore supereterodina a 5 valvole: due gamme di onda: OM da 190 a 580 m., OC da 16 a 52 m.. Alimentazione in corrente alternata con adattamento per tutte le tensioni di rete. Media frequenza 567 Kc; altoparlante dinamico diametro 8 cm; scala parlante a specchio con 5 suddivisioni. Elegante mobile bicolore di linea squadrata, moderna, antiurto, dimensioni centimetri 105,5 x 14 x 25,5.

calypso



RICEVITORE A 5 VALVOLE

L. 7500

Questa scatola di montaggio può essere richiesta a Sistema A - Via Gluck, 59 - Milano, dietro rimessa dell'importo suindicato (nel quale sono già comprese spese di spedizione e di imballo) a mezzo vaglia o c. c. p. n. 3/49018.



La scatola di montaggio completa in ogni suo particolare viene anche fornita di una semplicissima descrizione, dello schema elettrico e di quello pratico, in modo che tutti sono in grado di ottenere pieno successo.

Ecco un progetto di estrema semplicità che vi presenta una nota innovatrice: l'alimentazione a cellula solare

RICEVITORE PORTATI

Questo è un circuito di un ricevitore impiegante un numero minimo di componenti, capace di un buon ascolto in cuffia e con alimentazione a cellula solare.

Ecco brevemente definito questo progetto che certamente vi interesserà per la sua estrema semplicità e che, comunque, vi presenta una nota simpatica e innovatrice qual è l'alimentazione a cellula solare. Qualche parola di spiegazione, prima di dare il via al saldatore e allo stagno, è tuttavia necessaria.

Il circuito finale è stato derivato da un qualsiasi « schema tipo » come quello di figura 1. Attraverso successive modifiche abbiamo ridotto i componenti al minimo indispensabile e, nell'articolo, sono illustrati tutti i passaggi che portano dallo schema di fig. 1 a quello, definitivo, di fig. 3.

E', comunque, consigliabile la realizzazione soltanto se le condizioni di ricezione, nella vostra zona, sono soddisfacenti. Se voi avete già costruito qualche ricevitore reflex ad uno o due transistors e il funzionamento era decisamente buono sulle emittenti locali, potete immediatamente passare alla realizzazione finale di fig. 3. Non conoscendo le caratteristiche di ricezione nel vostro settore vi consigliamo di realizzare il circuito di figura 1 su di una basetta e di provare, con alimentazione a batteria, le condizioni d'ascolto, riservandovi di modificare in seguito il circuito d'alimentazione, sostituendo alla pila la cellula solare. Il ricevitore è di facilissima costruzione; non richiede nè antenna nè terra esterna, e dovrebbe altresì essere in grado di pilotare, sulle locali, un auricolare miniatura con un buon livello di segnale. Se si verificheranno queste condizioni, lo schema finale ha molte probabilità di successo.

Al contrario, se voi abitate in qualche « zona d'ombra » con scarso segnale, una valle profonda e chiusa da montagne, ad esempio, in cui una supereterodina a sei transistors sintonizza con difficoltà, il ricevitore in fig. 1 funzionerà a scarso livello e il tipo ad alimentazione solare a livello ancora più basso. In questo caso voi eviterete di costruire qualcosa d'inefficiente in partenza e risparmierete il denaro necessario all'acquisto della cellula.

TR1 è un normale transistor per alta frequenza. Noi abbiamo sperimentato OC44; OC170; OC171; AF114 e tutti hanno fornito risultati ottimi. Piccole variazioni di R1 possono rendersi necessarie allo scopo di ottenere il massimo rendimento dalla superigenerazione. La bobina di sintonia può richiedere, a volta, piccoli ritocchi, aggiunte di qualche spira o, al contrario, rimozioni, a seconda del materiale usato. La cellula solare (fig. 5) è di dimensioni normali (1,9 x 1,2 cm.) e le case produttrici assicurano una corrente variabile da 0, in completa oscurità, a 20 mA in piena luce solare e sufficiente ad assicurare il funzionamento del ricevitore. In fig. 1 la batteria da 9 V può essere sostituita con un'altra da 1,5 V modificando solamente la resistenza R1 da 1 M a 150.000 ohm in modo da mantenere la corrente di collettore ad un valore di 1 mA. Qualche ritocco a TC1 e VR1 faranno sì che la riduzione di volume sia minima e trascurabile. A questo punto, sostituendo alla batteria la cellula solare e puntandola verso una sorgente luminosa, il ricevitore dovrebbe funzionare. Con la sintonia non centrata su un'emittente e la cellula in buona luce dev'essere udibile, in auricolare, un soffio caratteristico addirittura supe-

solare

LE AD ALIMENTAZIONE

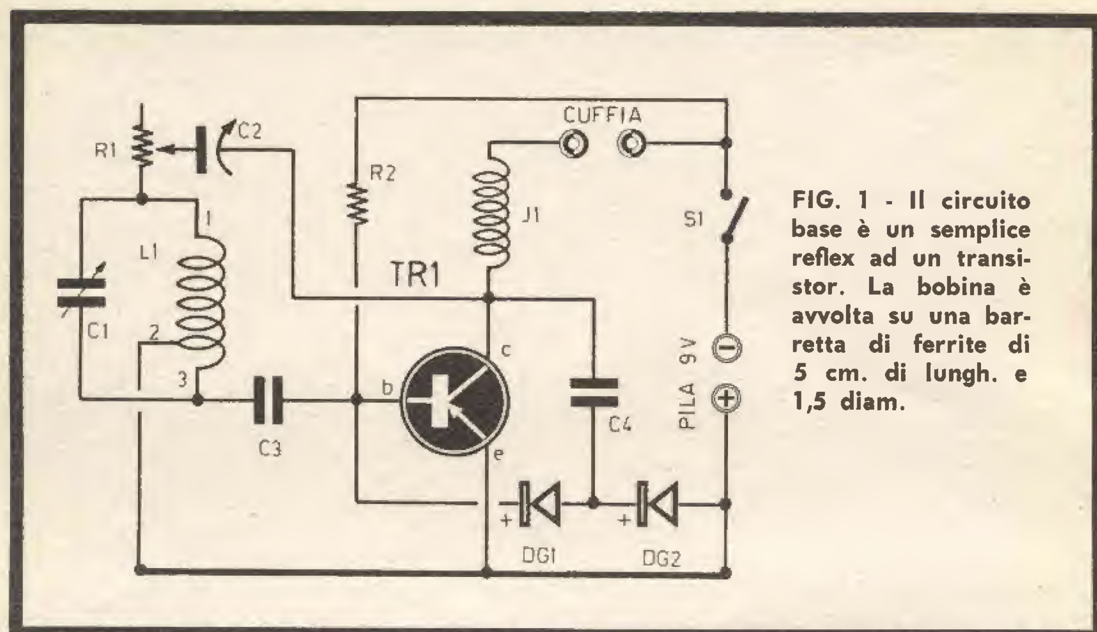


FIG. 1 - Il circuito base è un semplice reflex ad un transistor. La bobina è avvolta su una barretta di ferrite di 5 cm. di lungh. e 1,5 diam.

riore a quello percepibile con la batteria da 1,5 V. Il segnale dev'essere udibile appena il soffio ha inizio e deve man mano aumentare con l'aumento dell'intensità luminosa. E' necessario trovare un valore medio di R1 tale da permettere il funzionamento con una gamma di luce più ampia possibile.

A tale scopo, mantenendo la sorgente di luce costante e variando R1, abbiamo ricavato un grafico come in fig. 6, nel quale il valore di resistenza che permette il funzionamento va da 10.000 ohm a 150.000 ohm e scelto un valore medio tra i due (47 K). La superreazione è di fficile da controllare e le oscillazioni tendono a bloccarsi ruotando da un capo all'altro della banda il condensatore VC1. Per

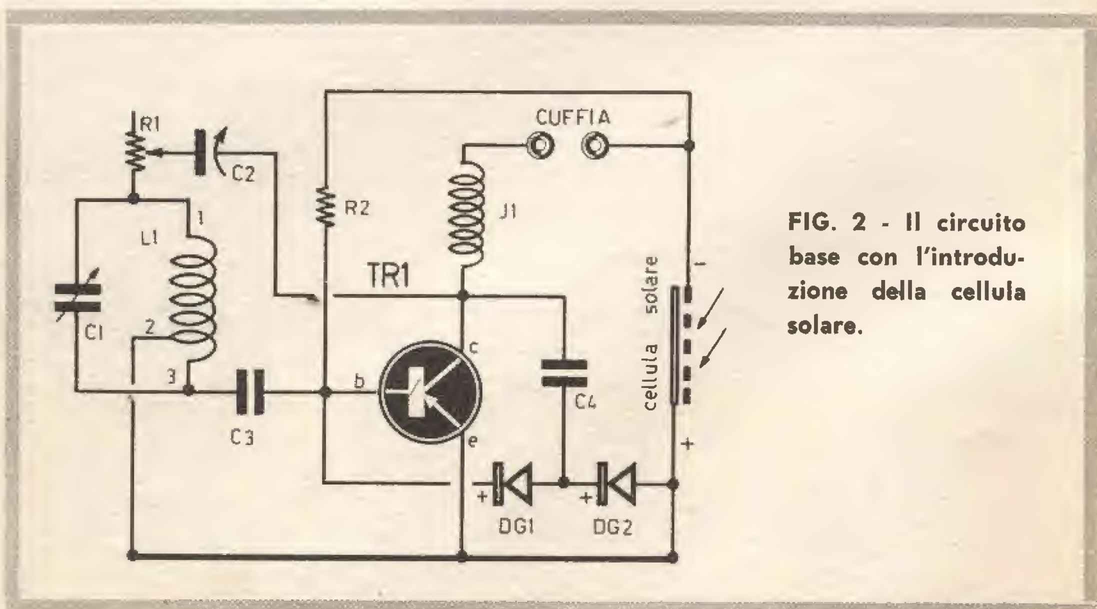


FIG. 2 - Il circuito base con l'introduzione della cellula solare.

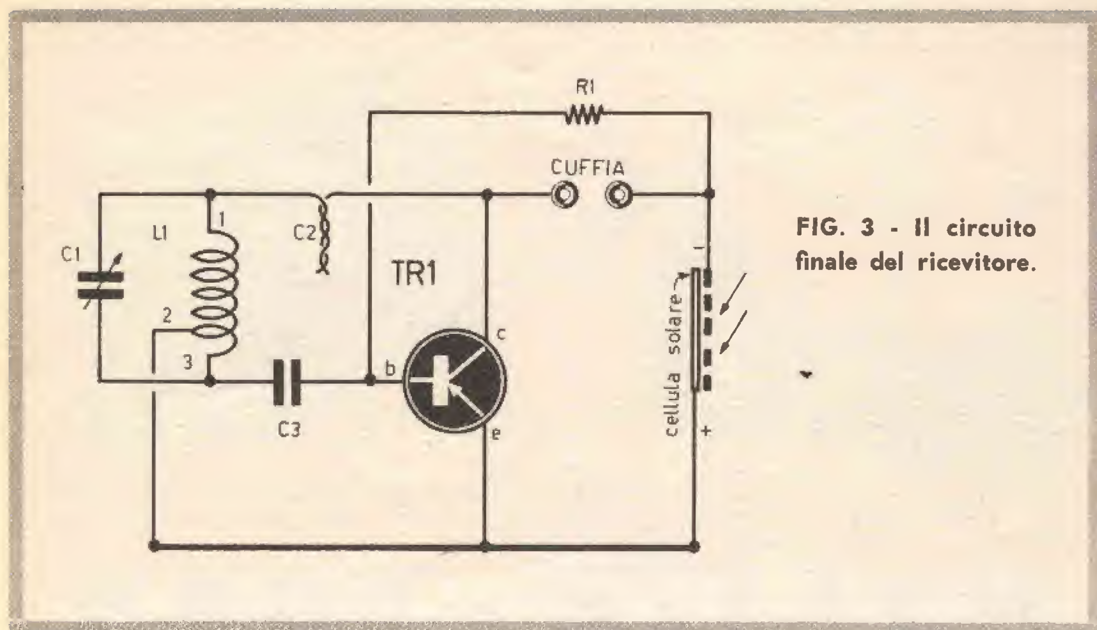


FIG. 3 - Il circuito finale del ricevitore.

rimediare a questo inconveniente abbiamo rimosso C2, D1, D2. Il risultato di questa operazione è interessante; ora il ricevitore funziona con rivelazione a rigenerazione e, con una minima riduzione di volume, la stabilità è molto aumentata.

Con l'eliminazione di C2, D1, D2, il trimmer TC1 è ora di valore troppo elevato e quindi rimuoviamo VR1 e il trimmer stesso e sostituiamolo con due pezzetti di filo, ricoperto di plastica, attorcigliati tra loro (fig. 3) e saldati ai punti X e Y rispettivamente. In ultimo, in osservanza al proposito del « minimo indispensabile », eliminiamo l'impedenza in serie al collettore considerando che l'auricolare fornisce un'impedenza già sufficiente al-

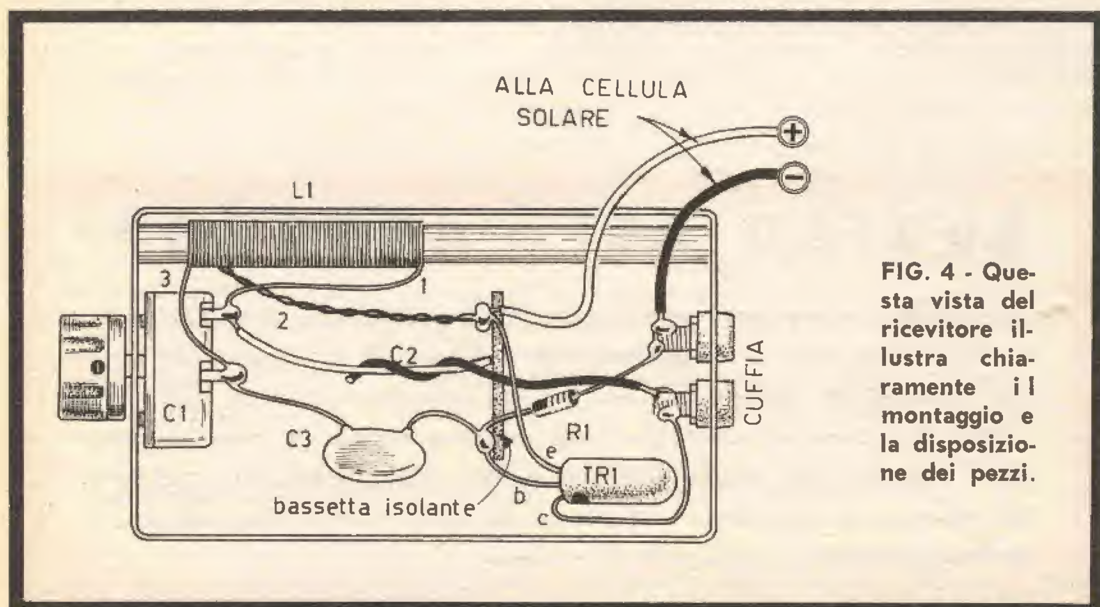
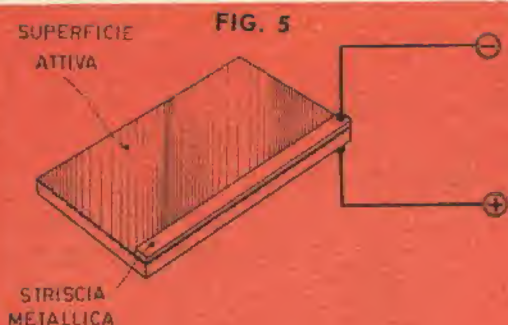


FIG. 4 - Questa vista del ricevitore illustra chiaramente il montaggio e la disposizione dei pezzi.



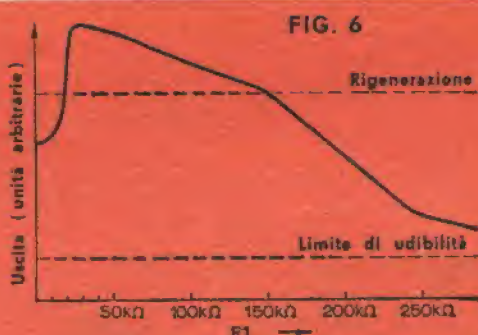


FIG. 5: Collegamenti alla cellula solare. - FIG. 6: Il grafico illustra il livello d'uscita in funzione della resistenza R1. La sorgente di luce è mantenuta costante.

Chiunque non trovasse dal suo abituale fornitore « la cellula solare », può rivolgersi direttamente a « Sistema A », Via Gluck, n. 59 - Milano, che la invierà al prezzo di L. 1.950, comprese le spese di spedizione.

lo scopo. Abbiamo finalmente ottenuto lo schema finale di fig. 3 con solo 8 componenti.

DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

I transistors usati nelle prove sono: OC171, OC170, OC45, AF114, il condensatore VC1 è di tipo miniatura da 300 pF, il contenitore è una scatoletta di plastica trasparente di 5,5 x 3,5 x 2,3 cm. e il circuito è cablato su una basetta perforata di dimensioni adatte (vedere fig. 4). L'auricolare è di tipo magnetico (non piezoelettrico) e qualsiasi tipo può essere usato a patto che abbia un'impedenza maggiore di 1.000 ohm.

La ferrite è uno spezzone lungo 5 cm. e di diametro 1,5 cm.

La bobina è costituita da 80 spire con una presa alla 12ma ed è avvolta sulla ferrite con interposto un giro di cartoncino di supporto.

Vi consigliamo di usare qualche goccia di colla per il fissaggio dei componenti; il montaggio è chiaramente illustrato in fig. 4. Per il funzionamento del ricevitore è consigliabile la luce solare ma qualsiasi altra forma di luce è utilizzabile.

Non c'è altro da aggiungere se non augurarvi una buona riuscita del ricevitore e un... luminoso ascolto.

AVVISO AGLI ABBONATI

Causa lo spostamento della sede amministrativa e redazionale di « SISTEMA A » da Roma a Milano, siamo stati costretti a fondere il fascicolo di OTTOBRE con quello di NOVEMBRE, per non perdere il regolare ritmo di uscita della rivista. Mentre avvertiamo tutti i nostri lettori che d'ora in avanti la rivista tornerà ad avere una regolare comparsa mensile, ASSICURIAMO GLI ABBONATI che riceveranno ugualmente i 12 numeri cui hanno diritto. Alla scadenza, infatti, protrarremo la spedizione di un mese.



BABY - SITTER ELETTRONICA

Risolto finalmente il problema di "sorvegliare,, i bambini, sicuri che nulla turbi i loro sonni, mentre vi godete tranquillamente il programma preferito alla televisione

Uno dei piccoli problemi della vita domestica è quello di badare ai bambini mentre siete nel salotto, alla sera, e vi godete il vostro programma preferito alla televisione. Infatti l'audio dell'apparecchio o la conversazione vivace, vi impediscono sicuramente di accorgervi se i piccoli stanno piangendo o, comunque, hanno bisogno di voi. Realizzando questa « baby sitter » elettronica voi potrete, restando seduti tranquillamente, « sorvegliare » i bambini ed essere certi che nulla turba i loro sonni.

La particolarità interessante di questo circuito consiste nell'ultimo stadio. Infatti non si tratta di un amplificatore comune con un altoparlante nella stanza del televisore e un microfono nella stanza dei bambini. Questa soluzione non vi permetterebbe di udire con sicurezza ogni minimo rumore proveniente dalla camera dei piccoli e sarebbe, in pratica, poco efficiente dato che l'audio del TV soverchierebbe il « segnale d'allarme ». A questo scopo, appunto, l'ultimo stadio, costituito da un transistor, pilota un relè che inserisce **direttamente** nel televisore rendendolo certamente udibile indipendentemente dal livello

In alto: come si presenta il « baby sitter », così come è stato montato dai nostri tecnici

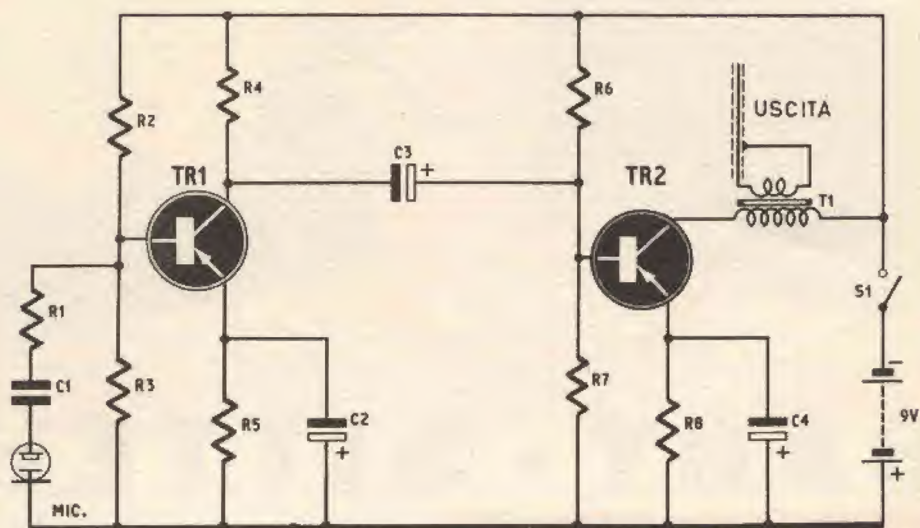


FIG. 1 - Circuito del preamplificatore microfonico sistemato nella camera dei bambini.

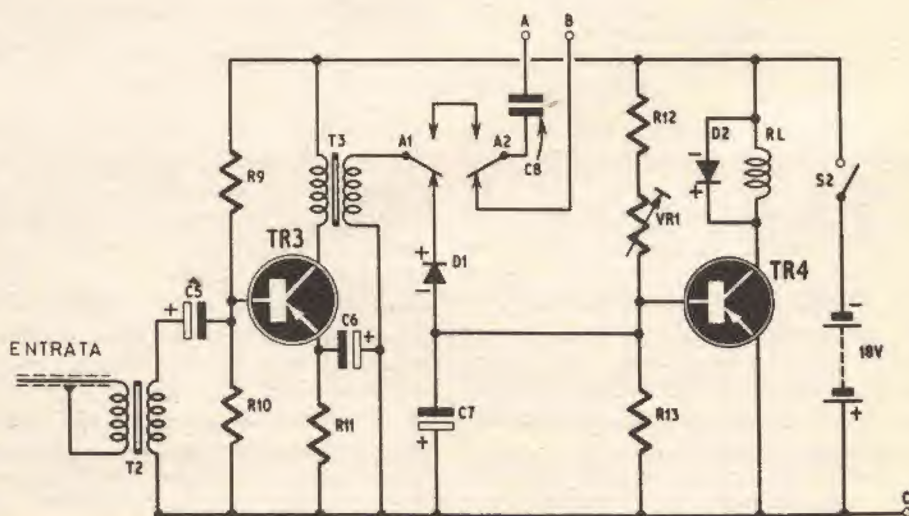


FIG. 2 - Circuito dell'unità di controllo montata all'interno del televisore.

COMPONENTI

CONDENSATORI:
C1: 0,5 mF a carta
C2: 100 mF 12 Vl
C3: 10 mF 12 Vl
C4: 100 mF 12 Vl

RESISTENZE:
R1: 470 Kohm
R2: 47 Kohm
R3: 5 Kohm
R4: 4,7 Kohm
R5: 1 Kohm
R6: 33 Kohm
R7: 10 Kohm
R8: 1 Kohm

TRANSISTOR:
TR1: OC71
TR2: OC72
T1 : Vedi testo
S1: Interruttore a levetta o a slitta
MICROFONO a cristallo piezoelettrico
PILA da 9 Volt

COMPONENTI

CONDENSATORI:
C5: 10 mF 6 Vl
C6: 100 mF 6 Vl
C7: 100 mF 12 Vl

RESISTENZE:
R9 : 56 Kohm
R10: 10 Kohm
R11: 2,2 Kohm
R12: 22 Kohm
R13: 47 Kohm
VR1: resistenza variabile da 500 Kohm

TRANSISTOR:
TR3: OC71
TR4: OC72
T2 - T3: Vedere testo
D1 - D2: Diodi al germanio tipo OA81
RLA: relé di tipo adatto per transistor 700 ohm di impedenza a doppio scambio
S2 : interruttore a levetta o a slitta
PILA: da 18 volt (o due da 9 volt collegate in serie).

d'uscita dell'apparecchio. Il motivo che giustifica l'adozione di un relè per inserire la « baby sitter » è ovviamente derivante dalla necessità di eliminare i rumori indesiderati (rumore « d'ambiente », eventuali rumori esterni ecc.) che, senz'altro, disturberebbero l'audizione del televisore.

In questo modo l'ascolto sarà perfettamente normale e ad esso si sostituirà, eventualmente, il pianto del bambino che sostituisce l'unico « disturbo » inserito nell'apparecchio. Trovata in questo modo la soluzione più razionale, che prevede la sostituzione del canale audio con i rumori provenienti dalla camera dei bimbi, esaminiamo come ciò è reso possibile dal circuito.

L'intera realizzazione è costituita da due parti; una montata appunto nella camera dei bimbi e l'altra sistemata nell'interno del televisore.

La prima è un circuito preamplificatore che agisce sui segnali provenienti dal microfono e li invia, tramite un cavetto, alla seconda che si incarica di renderli udibili nel televisore inserendoli in sostituzione del segnale audio.

Entrambi i circuiti sono autoalimentati da batterie da nove volt indipendenti. La parte montata nel televisore è così isolata completamente da qualunque sorgente d'alta tensione.

Per operare la chiusura del relè il segnale microfonico deve raggiungere valori abbastanza elevati; per questo ai due transistors costituenti il preamplificatore ne è stato aggiunto un terzo che trova posto nell'unità di controllo montata nell'apparecchio.

AMPLIFICATORE MICROFONICO

In fig. 1 è visibile lo schema del preamplificatore. Il segnale di ingresso, proveniente dal microfono a cristallo, viene applicato alla base del transistor TR1 (OC71) attraverso un condensatore di blocco C1 e una resistenza da 470 K.. Il primo stadio è ad emettitore comune e quindi il segnale, amplificato, è presente ai capi della resistenza di carico R4. Di qui viene prelevato dal condensatore C3 ed applicato sulla resistenza R7 sulla base di TR2.

La stabilizzazione del primo transistor è ottenuta mediante il partitore R2-R3; sull'emettitore sono connessi la resistenza R5 e il con-

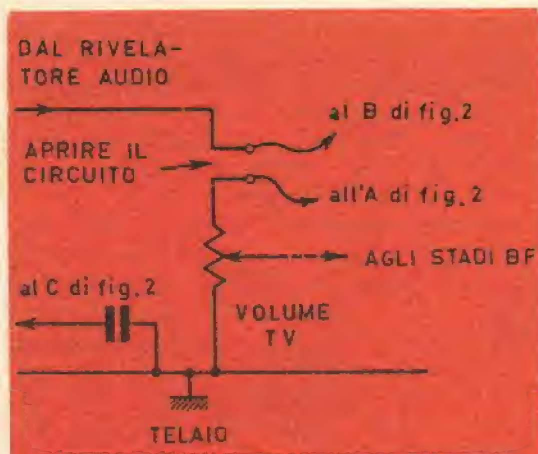


FIG. 3 - Modifiche da apportare all'apparecchio per renderlo adatto all'uso descritto nell'articolo.

densatore C2 che operano la polarizzazione della base.

Il secondo stadio è analogo al primo ma il suo carico è un trasformatore (T1) che ha il compito di ridurre l'impedenza di uscita e rendere possibile la connessione, tramite un lungo cavo, al televisore contenente la seconda parte dell'apparecchio.

Infatti se l'impedenza di uscita fosse mantenuta elevata eventuali disturbi entrerebbero in abbondanza in circuito causando una notevole diminuzione di comprensibilità.

E' bene aggiungere che la fedeltà dell'insieme non è molto elevata; è stato usato un microfono a cristallo per l'alto livello del segnale di uscita e per la sua economicità.

Naturalmente migliori risultati sarebbero ottenibili con l'uso, in sostituzione del piezoelettrico, di un microfono dinamico corredato, naturalmente, dal suo trasformatore adattatore di impedenza.

D'altronde la funzione a cui è destinato il progetto non richiede un'alta qualità di riproduzione, è invece maggiormente utile un buon livello di uscita.

A questo proposito aggiungiamo che se, eventualmente, lamentaste una scarsa sensibilità potrete diminuire il valore della resistenza R1 fino a 100 K, in questo modo rimedierete con efficacia all'inconveniente.

Al contrario se la quantità di segnale fosse troppo elevata vi consigliamo di agire, anziché sull'ingresso, sull'emettitore di TR1 aggiungendo in serie al gruppo RC una resistenza da 100 o 200 ohm non by-passata dal condensatore C2 in modo da introdurre una controreazione che otterrà il duplice scopo di diminuire il segnale e migliorarne la qualità.

UNITA' DI CONTROLLO

Questa unità è costituita da due stadi, il primo, un OC71 a emettitore comune, amplifica ulteriormente il segnale proveniente dal preamplificatore portandolo a livello sufficiente al pilotaggio di TR4.

Il secondo stadio usa un OC72 avente per carico un relè che in assenza di segnale è in posizione di riposo.

TR3 è pilotato dal secondario del trasformatore T2 il cui primario è connesso con il cavo proveniente dal preamplificatore. La stabilizzazione è efficacemente ottenuta con il partitore R9-R10.

Il carico di questo OC71 è costituito da un altro trasformatore di uscita il cui secondario è commutato dal relè RLA.

In condizione di riposo (assenza di « segnale - pianto ») il relè è diseccitato e i contatti sono nella posizione illustrata da fig. 2.

Appena il microfono viene eccitato al secondario di T3 si forma una tensione che, raddrizzata dal diodo D1, è presente ai capi del condensatore C7 da 100 mF e, di conseguenza, sulla base di TR4.

Questa tensione (continua) porta il transistor alla conduzione, la corrente nel relè RLA raggiunge il valore richiesto per l'eccitazione e il relè stesso chiude commutando il secondario di T3 e inserendo in sostituzione all'audio TV il segnale microfonico.

La commutazione esclude però il condensatore C7 dal circuito; la carica di questo, quindi, si esaurisce attraverso R13 in un certo tempo (circa sei secondi) dopodiché la tensione scende sotto il valore minimo di « mantenimento » e, di conseguenza, il relè RLA diseccita.

Questo ci riporta al punto di partenza e, se il segnale permane, il ciclo si ripete analogamente.

Il potenziometro VR1 assolve la funzione di taratura del circuito che viene ottenuta regolando il cursore, in assenza di segnale, in modo che il relè energizzi; ruotando quindi il cursore in modo da aumentare la resistenza si otterrà la diminuzione della corrente nel transistor e il conseguente ritorno a riposo

agenza dolci 289





ERO UN GIOVANE INCERTO... ...OGGI SONO UN TECNICO RADIO-ELETTRA

Quando stavo per terminare le scuole, incominciai a chiedermi quale sarebbe stato il mio futuro lavoro, quale strada avrei scelto. Era una decisione importante, dalla quale dipendeva l'esito della mia vita; eppure mi sentivo indeciso, talvolta sfiduciato e timoroso della responsabilità di dover diventare un uomo. Poi un giorno mi capitò di leggere un annuncio della SCUOLA RADIO ELETTRA che parlava dei famosi **Corsi per Corrispondenza.** Richiesi subito **l'opuscolo gratuito,** e seppi così che grazie al "Nuovo Metodo Programmato" sarei potuto diventare un tecnico specializzato in

ELETTRONICA, RADIO STEREO, TV, ELETTROTECNICA

Decisi di provare! È stato facile per me diventare un tecnico... e mi è occorso meno di un anno! Ho studiato a casa mia, nei momenti liberi — quasi sempre di sera — e stabilivo io stesso le date in cui volevo ricevere le lezioni e pagarne volta per volta il modico importo.



CEDOLA LIBRARIA

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO

(CONTRASSEGNARE COSÌ [V] GLI OPUSCOLI DESIDERATI)

- ☐ RADIO STEREO - ELETTRONICA - TRANSISTORI - TV
- ☐ ELETTROTECNICA

MITTENTE:

COGNOME E NOME ____________________

VIA ____________________

CITTÀ ____________________ PROVINCIA ____________________



FIG. 4 - Disposizione dei componenti nel circuito da noi realizzato.

FIG. 5 - Disposizione dei componenti nell'unità di controllo.

del relè; il potenziometro dovrà essere lasciato in posizione appena sufficiente alla caduta del relè stesso.

Abbiamo ottenuto in questo modo le condizioni di massima sensibilità del circuito.

CONNESSIONI AL RICEVITORE TV

In fig. 3 è disegnata la modifica da apportare al ricevitore televisivo allo scopo di renderlo adatto per l'uso desiderato.

Al potenziometro di controllo facilmente accessibile, sono normalmente saldati 3 fili corrispondenti al cursore e ai due capi della resistenza stessa; uno dei lati è collegato direttamente a massa, il centrale va alla griglia d'ingresso dell'amplificatore audio e l'altro capo è connesso al rivelatore.

L'unica operazione necessaria è costituita dall'interruzione di questo ultimo collegamento e dalla chiusura attraverso A e B, punti visibili chiaramente in fig. 2. In questo modo il segnale a bassa frequenza del televisore, passando attraverso il condensatore C8, viene applicato ai capi del potenziometro e l'apparecchio funziona normalmente, sempre che il relè RLA sia in posizione di riposo.

Quando il pianto del bambino fa commutare il relè questo circuito viene interrotto e viene stabilita un'altra connessione: dal trasformatore di uscita T3 attraverso A1, A2, A al capo del potenziometro di volume.

Per chiudere questo nuovo circuito la massa è collegata, tramite C (fig. 3); alla massa del televisore.

L'inserzione di questo condensatore C di valore 0,05 mF è operata per evitare la connessione diretta tra il telaio del TV e la « baby sitter ».

Infatti il telaio, generalmente sotto tensione, potrebbe provocare spiacevoli inconvenienti se connesso con la massa dell'apparecchio descritto in questo articolo. Ai fini del segnale a frequenza audio il condensatore C è, praticamente, un corto circuito e nel contempo isola completamente i due telai tra loro evitando scosse o altri poco desiderabili incidenti.

ATTENZIONE

In molti televisori con l'alimentazione in serie delle valvole un capo della rete è collegato con il telaio stesso; è per questo motivo che raccomandiamo in modo particolare l'isolamento dello chassis.

Seguendo esattamente lo schema in fig. 3 si include nel circuito un condensatore da 0,05 mF in serie alla bassa frequenza; ne deriva una riduzione, appena percettibile, dei toni bassi.

Se questa riduzione risultasse troppo evidente il valore di C8 può essere aumentato fino a 0,1 mF ovviando quindi all'inconveniente.

COSTRUZIONE

Abbiamo usato, per il cablaggio, delle basette forate di dimensioni 10 x 6,5 cm. e il montaggio si presenta come è visibile in figure 4 e 5.

Il preamplificatore e l'unità di controllo sono costruiti con componenti miniatura; questo riduce lo spazio necessario al cablaggio.

Nel preamplificatore (fig. 4) il microfono, l'interruttore e la batteria sono sistemati sulla scatola e collegati alla basetta tramite fili flessibili.

Il contenitore non rappresenta certamente un problema; qualsiasi scatola di plastica o legno di dimensione adatta servirà ottimamente allo scopo. Lasciamo alla disponibilità del lettore l'incarico di sistemare, in modo estetico, l'unità microfonica.

Durante il cablaggio vero e proprio è bene seguire le precauzioni usuali richieste dai componenti miniatura ovvero evitare l'eccessivo riscaldamento dei fili e aiutare la dissipazione durante la saldatura, con un paio di pinze a becco.

Non c'è altro da aggiungere, tutto l'insieme non è assolutamente critico e il lettore potrà decidere qualsiasi variante al tipo di disposizione illustrata nello schema pratico.

Il cavo di collegamento sarà, a seconda dei casi, saldato direttamente o connesso con jack o spinotti; la prima soluzione, se l'impianto verrà sistemato stabilmente, la seconda se preferite fissare solo la cassettina con il microfono e, alla sera, connettere il cavo volante tra le due parti dell'unità.

La parte sistemata nel televisore sarà montata in una scatola di plastica e applicata, se possibile, al pannello posteriore dell'apparecchio, nell'interno.

Se questa soluzione non fosse realizzabile per mancanza di spazio si potrà fissare il tutto all'esterno.

Il cavo di collegamento al potenziometro volume del televisore sarà di tipo schermato per evitare l'introduzione di ronzii.

Il consumo medio dell'apparecchio, in assenza di segnale, è di 1 mA; con segnale applicato all'ingresso circa 10 mA.

Le pile usate sono quindi di tipo miniatura da 9 V; eventualmente, se il maggior spazio occupato non vi preoccupa, si potrà adottare la soluzione di 2 pile piatte da 4,5 Volt in serie.

Per la taratura, descritta nel precedente paragrafo, si procede nel modo indicato con l'interruttore d'accensione del preamplificatore in posizione aperta.

Questo elimina totalmente il segnale di ingresso; eseguita la regolazione, l'interruttore in posizione chiusa, un rumore a discreto volume dovrebbe azionare il relè RLA mandandolo in lavoro.

Qualche parola ancora sui componenti usati. Le resistenze sono di tipo comune (1/4 W) e i condensatori altrettanto (vedere elenco componenti). I transistors sono 3 del tipo OC71 e 1 del tipo OC72 tipo Philips.

Qualunque equivalente può essere usato con tranquillità data la minima criticità del circuito.

I trasformatori sono di tipo usato come interstadio negli amplificatori B.F. o come **driver** per i finali a bassa potenza. L'impedenza di ingresso e uscita non è rigidamente determinata e, in pratica, molti tipi di trasformatori possono essere adottati.

Possiamo consigliare per comodità il tipo H/501 della GBC che è di accoppiamento tra l'OC71 e gli OC72. Bisognerà lasciare inutilizzata la presa centrale del secondario. Non essendo questi trasformatori critici, tutti i tipi di accoppiamento tra un preamplificatore ed un push-pull andranno bene. Ciò è interessante in quanto si possono usare anche trasformatorini di recupero da apparecchi rotti, anche se di tipo diverso. Non potranno però essere impiegati trasformatori « di uscita » del tipo per transistor.

Il relè deve essere di tipo molto sensibile in grado di chiudere con 10 mA. al massimo, di corrente d'eccitazione.

Non rimane altro che augurarvi di ricorrere... raramente ai servizi di questo dispositivo che, non bisogna dimenticarlo, non elimina la necessità del vostro intervento per... diseccitare stabilmente il relè RLA.

ALIMENTATORE A TENSIONE VARIABILE per apparati transisto



Ecco la vista della parte superiore del telaio che supporta i transistor, i diodi, il trasformatore e gli strumenti.

Un apparato capace di fornire una elevata corrente a qualsiasi tensione di lavoro e che vi eviterà di consumare l'energia delle costose pile miniatura

rizzati



L'alimentatore che vi proponiamo in questo articolo risolverà definitivamente il problema delle batterie nel vostro laboratorio e vi eviterà di consumare l'energia delle costose pile miniatura durante le prove di taratura o di riparazione.

Siamo certi infatti che molte volte avete notato la praticità di un alimentatore capace di fornire una corrente elevata, a qualsiasi tensione di lavoro normalmente usata nei circuiti a transistori.

Questo apparato è anche qualcosa di più di una sorgente d'energia; le sue caratteristiche notevoli e il prezzo totale dei componenti lo rendono conveniente oltre che pratico. La tensione fornita in uscita è regolabile, in modo continuo, da 0 a 12 Volt; la corrente massima utilizzabile è 4 A. a 12 V, quindi largamente al disopra delle normali richieste. Inoltre la variazione di tensione d'uscita è trascurabile al variare del carico e, più precisamente: a 6 V uscita da 0 A. a 4 A. di corrente di carico la tensione subisce una riduzione di 0,25 V; a 12 V per condizioni analoghe (0 A. a 4 A.) 0,5 V. Non rimane null'altro da dire per presentarvi questo apparecchio, i risultati si spiegano da soli!

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito consiste in un trasformatore, che fornisce una tensione di 17 V a 5-6 A, il cui secondario è connesso ad un ponte di diodi (D1; D2; D3; D4) che provvedono a raddrizzare la tensione e a presentarla ai capi del condensatore C1 da 2500 mF 25 V lavoro. Il valore di questa capacità deve essere elevato per fornire un perfetto filtraggio ed evitare quindi spiacevoli ronzii all'uscita.

Il valore totale potrà comunque essere raggiunto collegando in parallelo più condensatori per una capacità complessiva di appunto 2500 mF.

I due diodi zener DZ1 e DZ2 stabiliscono la base di TR1 a circa 14 V; di conseguenza la tensione ai capi di P1 sarà pressoché identica dato che il transistor lavora come «emitter follower» (per definizione con guadagno in tensione uguale all'unità).

VR1, il cui cursore è connesso alla base di TR2, ha il compito di variare la tensione in uscita operando sulla corrente che attraversa il secondo transistor, di conseguenza variando la tensione ai capi di R2 il che equivale a variare la polarizzazione di TR3-TR4 cioè la corrente d'uscita.

Come potete osservare nello schema elettrico, TR3 e TR4 sono connessi in parallelo allo scopo di ottenere il controllo su 4A di corrente output. Se le vostre normali esigenze non raggiungono tale valore potete eliminare TR4 ottenendo quindi come corrente massima 2 A. A tale semplificazione deve se-

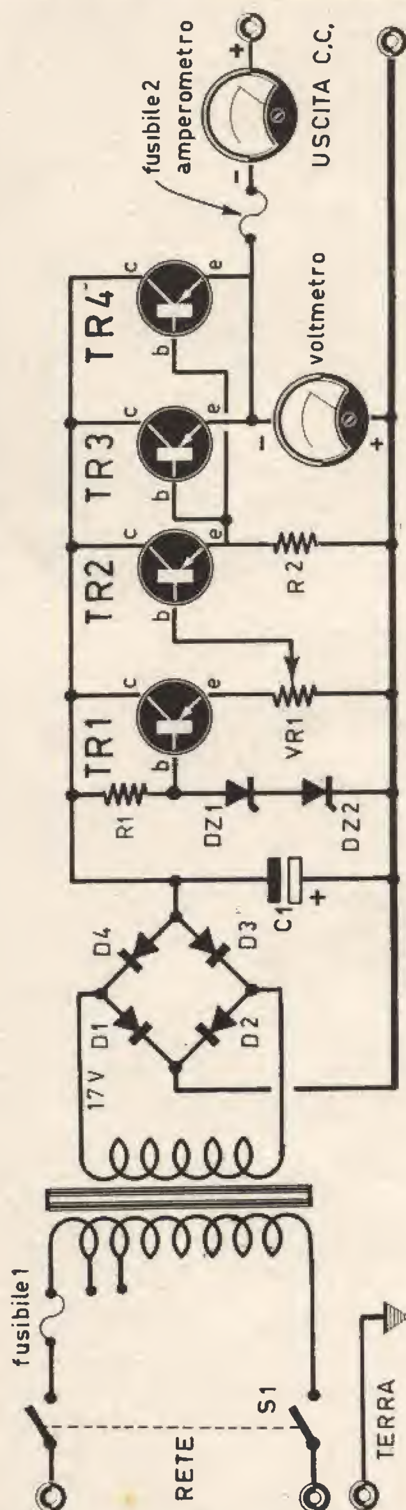


FIG. 1 - Circuito elettrico dell'alimentatore.

COMPONENTI

RESISTENZE:
R1 : 220 ohm, 2 W, carbone
R2 : 100 ohm, 5 W, a filo

POTENZIOMETRI:
VR1: 100 ohm, 4 W, a filo
CONDENSATORI:
C1 : 2500 mF, 25 Volt lavoro

TRANSISTORS:
TR1 - TR2: OC25 Philips o equivalenti
TR3 - TR4: OC29 Philips o equivalenti

DIODI:
D1, D2, D3, D4: BYZ 13
DZ1, DZ2: OAZ204 Zener

VARIE:
FS1: portaf. e fusibile
FS2: portaf. e fusibile
M1 : strumento a bobina mobile O-20 Volt, continua
M2 : strumento a bobina mobile O-5A, continua
S1 : interruttore bipolare a levetta
T1 : trasformatore primario universale secondario 17 Volt 5-6 A. (leggere testo)
X1 : boccola serrafilo nera
X2 : boccola serrafilo rossa
Chassis alluminio
Pannello frontale
Cavo d'alimentazione
Rondelle, isolatori, distanziali e raffreddatori per transistors, diodi e zener.

guire soltanto la riduzione di corrente erogabile dal trasformatore da 5-6 A a 2-3 A. Il fusibile FS2 provvede alla protezione dei transistors finali, un eventuale corto circuito sull'uscita non danneggerà quindi l'alimentatore; sarà sufficiente sostituire il fusibile naturalmente eliminando prima la causa del sovraccarico.

MONTAGGIO DEI SEMICONDUTTORI

Durante la costruzione dell'alimentatore sarà opportuno prendere alcune precauzioni. La massima attenzione deve essere dedicata al

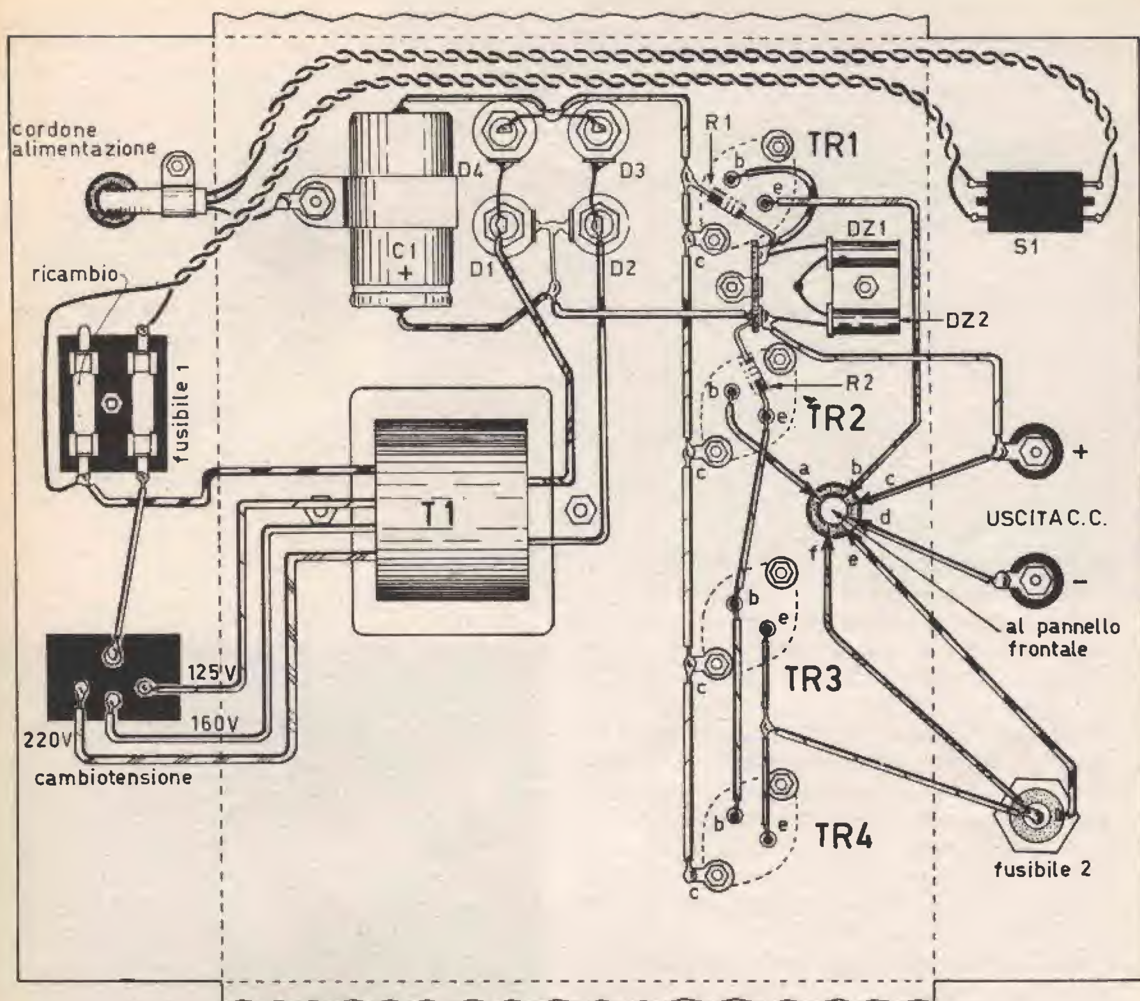


FIG. 2 - Cablaggio del telaio.

montaggio dei diodi raddrizzatori e dei transistors allo scopo di evitare la generazione di un... costoso tipo di fumo! I dettagli pratici del montaggio consistono nella perfetta « pulizia » dei buchi di fissaggio ovvero nell'assenza di trucioli o limatura; **ricordate che i diodi sono fissati al telaio solo per ragioni di raffreddamento** ma **debbono essere elettricamente isolati dallo chassis; lo stesso dicasi per i transistors.**

Seguite quindi attentamente il disegno di montaggio e **interponete tutte le rondelle ed i distanziali indicati.**

Per aumentare la dissipazione del calore interponete un po' di grasso al silicone tra i semiconduttori ed il telaio. Lo schema pratico fornisce tutte le indicazioni necessarie.

CABLAGGIO

L'alimentatore è stato realizzato in un telaio di dimensioni 25x18x6 cm, unito ad un pannello di 25x12 cm. Naturalmente queste misure non sono critiche e il lettore potrà modificarle a suo piacimento eventualmente usando una scatola o un telaio diversi. Eseguita la foratura del telaio iniziate a monta-

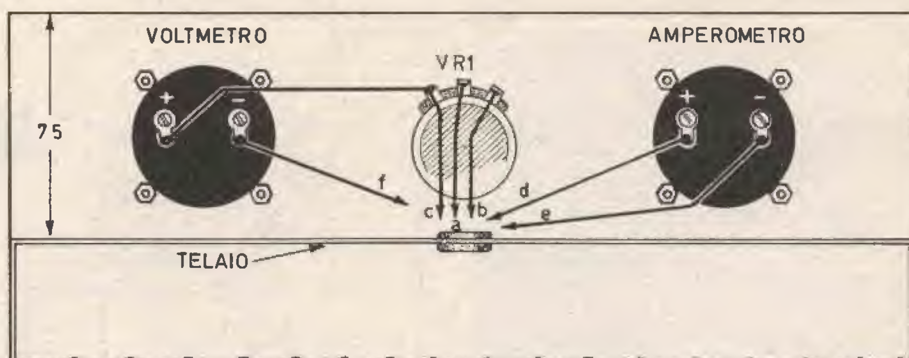


FIG. 3 - Cablaggio del pannello; è l'ultima operazione di montaggio dell'intero apparato.

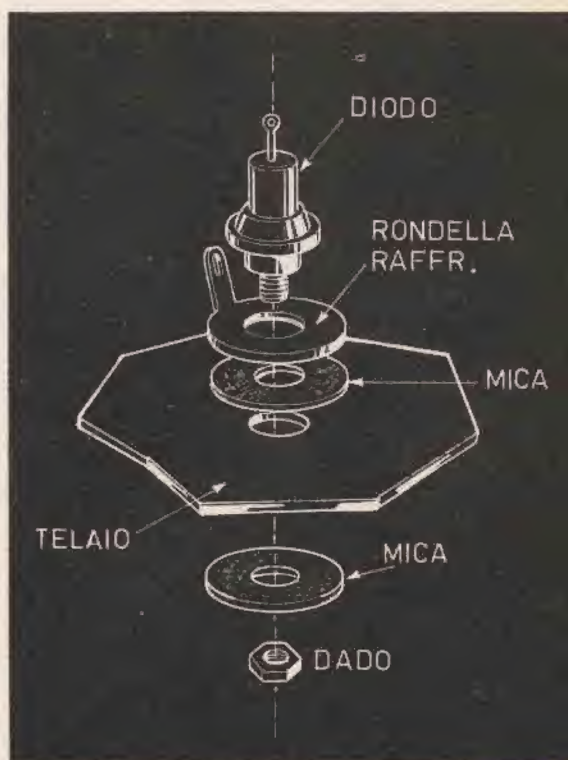
re i semiconduttori ricordando le raccomandazioni del precedente paragrafo.

Per i diodi raddrizzatori potrete usare, per isolare la parte infilata attraverso il telaio, un pezzo di guaina di cavo coassiale per TV o, meglio ancora, una rondella di nylon di adatte dimensioni (vedi disegno). I diodi zener DZ1, DZ2 e i transistors finali TR3, TR4 sono montati sugli appositi raffreddatori visibili in figg. 4-5. Fissato il trasformatore e gli altri componenti iniziate a saldare il circuito, collegate i fili uscenti da T1 al cambio tensione, il cordone d'alimentazione e il fusibile di rete. Proseguite collegando i transistors e i diodi, ricordando che anche per questi tipi di potenza vanno osservate le normali precauzioni riguardanti l'eccessivo riscaldamento dei piedini d'uscita.

Utimato il montaggio nella parte inferiore, collegate M1, M2 al circuito (fig. 3) e ricontrollate attentamente la filatura.

PROVA DEL CIRCUITO

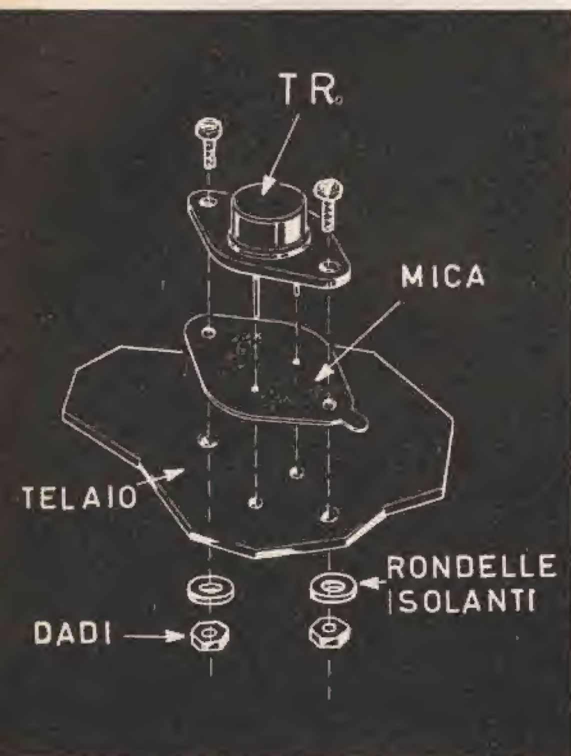
Riteniamo opportuno suggerirvi una verifica elettrica del cablaggio prima di procedere alla connessione del tutto alla rete; potrete così evitare spiacevoli inconvenienti che danneggerebbero irrimediabilmente i semiconduttori. Usando un tester da 20.000 ohm per V sulla portata ohm per 100, provate l'isolamento tra la carcassa dei diodi D1, D2, D3, D4 e la massa; analogamente per TR1, TR2, TR3, TR4. Controllate che la polarità di inserzione di C1 sia esatta (il negativo sui



FIGG. 4-5 - I diodi zener DZ1, DZ2 e i transistor finali TR3, TR4 sono montati sugli appositi raffreddatori, ben visibili nelle figure.

Il cablaggio del circuito, dopo il quale è opportuno eseguire una verifica elettrica, per evitare inutili inconvenienti che danneggerebbero i semiconduttori.





diodi; il positivo a massa), analogamente per gli zener e gli strumenti.

Quando sarete convinti che tutto sia esattamente connesso ruotate VR1 in posizione completamente antioraria (cursore a massa), collegate alla rete l'alimentazione e accendete l'apparecchio. Ruotando in direzione oraria la tensione dovrebbe passare da 0 a 14 V; se non succedesse spegnete immediatamente e cercate il guasto.

Se tutto invece procede per il meglio provate a connettere una resistenza da 4 o 5 ohm 20 W ai morsetti di uscita, la corrente letta su M2 dovrebbe essere compresa tra i 3 e i 4 A, lasciate in funzione **a non più di 4 A** per qualche minuto poi spegnete e controllate la temperatura; TR1, TR2 appena tiepidi, TR3, TR4 piuttosto caldi, il trasformatore tiepido o freddo.

Se avete montato un solo transistor finale il carico dovrà essere di 6-8 ohm e la corrente max. 2 A. per il resto procedete come sopra.

USO DELL'ALIMENTATORE

Se prevedete di non impiegare, per i vostri usi, correnti superiori ai 300 o 400 mA vi conviene inserire nel portafusibile F2 un fusibile di valore poco superiore; se invece desiderate lavorare a massima corrente usate un fusibile da 5 A. Ricordate comunque che per brevi periodi l'alimentatore può fornire anche 5A ma del tutto a discapito della durata dei finali.

Buon lavoro con i transistors, ora l'alimentatore l'avete!

RICEVITORE



mignon

A 1 TRANSISTOR

La cosa che maggiormente attrae un principiante verso la realizzazione dei circuiti elettronici è il fascino dell'oggetto piccolo che riesce a donare il suono: se poi questo suono è ben distinto e chiaro, allora il principiante diventa un fanatico tifoso del campo radio.

Un apparecchio minuscolo e semplice, di basso costo che spingerà molti lettori all'elettronica è proprio quello descritto nelle pagine seguenti. Si tratta, come si vede da figura vicino al titolo che lo mostra già montato, di un ricevitore con cuffia. E' basato sull'uso di un diodo e di un transistore per bassa frequenza del tipo OC70, OC71, ecc.

Vediamo il suo funzionamento dal punto di vista tecnico. Il segnale radio captato dall'antenna viene ben selezionato dai due circuiti di accordo L1-C1 ed L2-C2; quindi, rivelato dal diodo semiconduttore del tipo OA86 o similare, tramite il condensatore C4, viene amplificato dal transistore TR1 e quindi prelevato sul collettore (C) dalla cuffia.

Come si vede si tratta di una sola amplificazione, ma le qualità eccezionali di questo apparecchio sono dovute soprattutto al doppio circuito di accordo con le bobine avvolte sul nucleo di ferrite. La sua resa è molto buona specialmente la sera.

COSTRUZIONE E PROVE DI FUNZIONAMENTO

Perché la resa sia soddisfacente occorre che l'apparecchio possa usufruire di una buona antenna; per questo occorre applicare sul tetto della casa un filo di rame nudo, aereo, isolato nei punti di sospensione, che venga collegato per mezzo di un condensatore da 5 o 10 pF ai circuiti di accordo, come è indicato nello schema elettrico della fig. 1. Tuttavia è logico che non tutti abbiamo una casa in montagna o un tetto a disposizione per cui nella maggior parte dei casi basterà ricorrere al « tappo-luce » ossia basterà collegare i circuiti di accordo a una boccola di una presa della rete-luce domestica tramite un condensatore a carta di 10.000 pF (figura 1) inserito in serie sul filo di collegamento.

Sistemata la questione antenna, veniamo alle bobine dei circuiti di sintonia (o di accordo). Queste sono state avvolte su un nucleo di ferrite, reperibile in ogni negozio di radioforniture: il nucleo è cilindrico e misura un diametro di 8 mm e una lunghezza di 140 mm (14 cm): ossia il nucleo cilindrico 8 x 140 mm. Il filo da avvolgere intorno al nucleo è di rame smaltato, del diametro di 0,4 mm: occorre avvolgere 50 spire per bobina: cioè occorreranno in tutto all'incirca 3

metri di filo da 0,4 mm (1,5 per bobina). Se non si possiede la bobinatrice apposita, occorre avvolgere a mano le 50 spire ben strette e vicine l'una all'altra. Un metodo consigliato per realizzare l'avvolgimento è il seguente: si fissa saldamente un capo del filo lungo 1,5 metri al nucleo di ferrite a circa 5 cm da un'estremità e si fissa l'altro capo a un mobile o al muro: quindi si tende il filo e lentamente, con sforzo costante di tensione, si avvolge la bobina facendo compiere al nucleo 50 giri completi: a questo punto un avvolgimento è fatto; con un poco di collante o di attaccatutto si incollano le parti terminali degli avvolgimenti al nucleo. Poi si procede con l'avvolgimento dell'altra bobina, che avviene con le stesse modalità. Occorre fare attenzione affinché il senso dell'avvolgimento sia uguale, ossia che le due bobine risultino identiche.

Vediamo ora la costruzione dell'apparato (fig. 3): presa una scatoletta di legno o una basetta di bachelite, si applicano i condensatori variabili C1 e C2; indi si sistema il gruppo nucleo-bobine sul telaio mediante nastro adesivo, spago o simili, senza ricorrere però ad ancoraggi con materiale conduttore (ferro, rame, ecc.) a contatto o in vicinanza del nucleo; si collegano quindi i capi delle bobine L1 e L2 ai rispettivi condensatori variabili già fissati. Indi si applicano gli altri componenti, collegando al circuito le boccole della cuffia, la boccola di antenna, quelle della pila ed eventualmente della terra. Oc-

COMPONENTI

C1 : 500 pF variabile, ad aria
C2 : 500 pF variabile, ad aria
C3 : 560 pF
C4 : 10 mF elettrolitico, 25 V. di lav.
C5 : 10.000 pF
R1 : 100 Kohm, 1/2 W
R2 : 120 Kohm, 1/2 W
TR1: OC71 (o similare)
DG1: OA86 (o similare)
CUFFIA: da 2000 ohm
S1 : interruttore a slitta o a leva
PILA: da 9 volt
L1 : 50 spire filo smaltato, ∅ 0,4 mm, su nucleo di ferrite 8 x 140 mm.
L2 : 50 spire sullo stesso nucleo, dello stesso filo di L1.

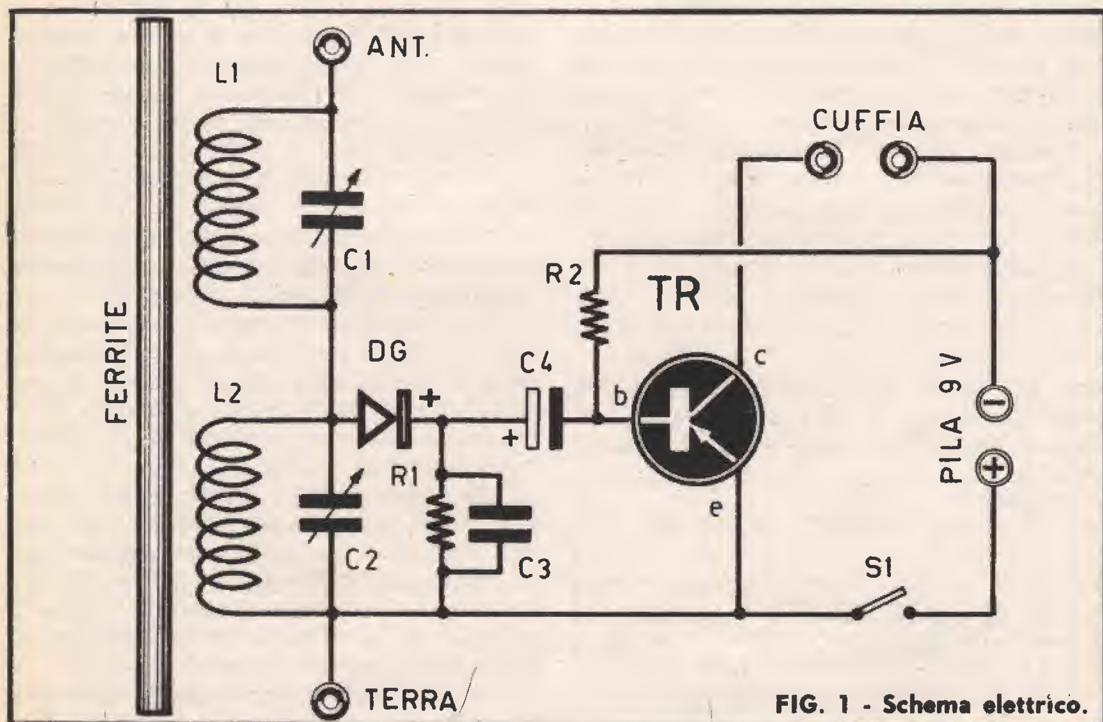


FIG. 1 - Schema elettrico.

L1
FERRITE
L2
S1
PILA 9V
C1
C2
TR
DG
e
b
c
C4
R2
R1
C3
ANT.
TERRA
CUFFIA

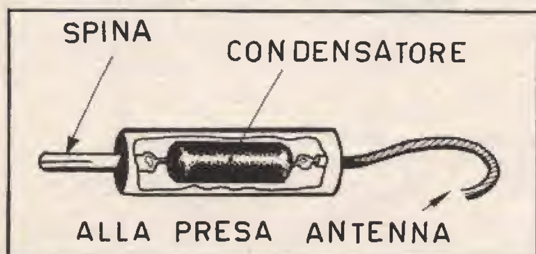
FIG. 2 - Schema pratico del ricevitore.

corre far attenzione nell'inserire il condensatore C4 con il terminale positivo (segnato sul componente con +) verso il circuito di accordo sul nucleo.

Invece il diodo DG1 deve essere rivolto con il catodo ossia con la parte che reca il segno rosso o la lineetta bianca, verso la base di TR1 cioè verso il + del condensatore C4.

Per riconoscere il nome dei terminali del transistore, si osserva sulla testa il segno rosso o colorato: il piede più vicino è il collettore; il piede in mezzo è la base e l'ultimo, opposto al collettore, è l'emettitore.

FIG. 3 - Bobina del circuito di sintonia, intorno alla quale si deve avvolgere un nucleo di ferrite, reperibile in ogni negozio.



A proposito del transistore bisogna che i principianti sappiano che è facile che esso vada distrutto se uno dei suoi terminali, collettore (C), emettitore (E) o base (B) viene tenuto a lungo in contatto con il becco caldo del saldatore, in quanto il calore può salire lungo il filo del terminale e raggiungere la testa del transistore, guastandolo.

Un modo per evitare che il calore salga nel filo è quello di stringere il filo (tra il punto da saldare e la testa) con le ganasce di una pinza; queste così possono assorbire parte del calore e lasciare il transistore abbastanza al sicuro.

Fatti i collegamenti e verificatili secondo lo schema pratico, proviamo l'apparecchio: acceso il complesso, cercheremo, manovrando lentamente la manopola di C2, una stazione trasmittente; una volta trovatala si regola la manopola di C1 finché non si eliminano le interferenze di stazioni estranee.

A questo punto ce ne andiamo in punta di piedi per non disturbarvi nell'ascolto.

DISTORSIONI

DA COSA SONO CAUSATE E COME PORVI RIMEDIO

I radioricevitori e gli amplificatori sono soggetti a due tipi fondamentali di distorsioni.

La prima, denominata « distorsione di frequenza » e la seconda « distorsione di non linearità ». Ci proponiamo nel corso dell'articolo di illustrarvi il significato delle due definizioni e, di conseguenza, di suggerirvi i possibili rimedi.

DISTORSIONE DI FREQUENZA

Un amplificatore è soggetto a distorsione di frequenza quando non amplifica dello stesso coefficiente le varie frequenze, diverse tra loro, applicate all'ingresso.

Il diagramma di fig. 1 illustra graficamente il significato della definizione precedente; la linea tratteggiata rappresenta il segnale d'ingresso, l'altra, continua, il segnale d'uscita.

Benché l'entrata sia costante da 20 a 10.000 periodi l'uscita varia largamente ed è sostanzialmente rettilinea solo nella banda compresa tra 100 e 1000 periodi. Questo dimostra come l'amplificatore presenti una certa selettività, tale da farlo operare maggiormente sulle frequenze comprese entro la fascia 100-1000 Hz che non sulle altre al di sopra e al di sotto di questi valori. Teoricamente lo stadio di bassa frequenza di un ricevitore dovrebbe agire uniformemente entro una gamma compresa tra i 30 e i 15000 periodi ed un amplificatore Hi-Fi, di qualità discreta, dovrebbe arrivare a comprendere una fascia ancora maggiore inserita tra i 15 e i 40.000 Hz. In pratica però le caratteristiche riscontrate in un ricevitore commerciale sono molto al di sotto di quelle teoriche e, generalmente, contenute tra i 100 e gli 8000 periodi (fig. 2). Il motivo di una risposta così parziale va ricercato nell'impossibilità di rendere con altoparlanti di dimensioni limitate e materiali d'uso comune una gamma molto estesa di suoni. D'altronde le interferenze dovute ad emissioni di frequenza molto vicina non permettono di allargare la banda passante oltre certi limiti di compromesso tra la riproduzione e la densità di stazioni trasmittenti; in particolar modo in onde corte e medie.

Quando una portante a radiofrequenza viene modulata si formano due bande laterali denominate: « banda laterale superiore » quella a frequenza maggiore e « banda laterale inferiore » quella a frequenza minore.

Le frequenze di queste bande laterali sono pari a quella della portante aumentata o diminuita della frequenza modulante; ad esempio una portante a 10 Mc modulata con una nota a 5000 periodi darà origine a due bande laterali di 9,995 Mc e 10,005 rispettivamente. Chiarito in questo modo il concetto di banda laterale potremo dire che, nel caso di una media frequenza di tipo standard (470 Kc), la banda passante necessaria per l'amplificazione di un segnale modulato a 10 Kc è di 20 Kc (10 sotto + 10 sopra) quindi compresa tra 460 e 480 Kc, come visibile in fig. 3.

Sfortunatamente però una normale stazio-



FIG. 1 - Al contrario del segnale in ingresso (linea tratteggiata) il segnale d'uscita (linea continua) varia ampiamente a parità di banda.

ne trasmittente ad onde medie non dispone di una fascia così ampia o, per meglio dire, all'estremità di essa sono presenti anche le bande laterali di altre emissioni (fig. 4). Questa circostanza obbliga alla rinuncia di parte del responso a favore della comprensibilità dell'emittente in quanto l'inconveniente di maggior entità è senza dubbio rappresentato dalla ricezione simultanea di due trasmittenti. Riducendo quindi la banda passante, come visibile in fig. 5, si ottiene un taglio delle frequenze modulanti più elevate a discapito della qualità di riproduzione.

Questo problema riguardante le gamme medie e corte è difficilmente risolvibile data l'alta densità ormai raggiunta in queste frequenze e il bisogno di nuove bande utilizzabili che diviene sempre maggiore con il progresso delle telecomunicazioni. Riassumendo: la distorsione nei radioricevitori dovuta alla banda passante inadeguata deve essere considerata inevitabile, e come tale, non suscettibile d'alcun miglioramento.

L'unica eccezione a questa norma è la modulazione di frequenza su canali V.H.F.. Infatti, su queste frequenze, è possibile usufruire di fasce molto ampie di gamma ed è assolutamente eliminato l'inconveniente della ricezione simultanea data la distanza notevole tra i vari canali di trasmissione. Grazie a queste condizioni, particolarmente favorevoli, in V.H.F. è possibile irradiare e, di conseguenza, ricevere frequenze decisamente elevate quali 15.000 Hz.

La maggioranza dei piccoli ricevitori in modulazione di ampiezza non riproduce frequenze maggiori di 4.000 o 5.000 periodi mentre un buon complesso a F.M. arriva, con discreta normalità, a 14.000-15.000 cicli.

L'unica difficoltà è rappresentata dalla necessità di una taratura particolarmente accurata della catena di M.F. possibilmente eseguita con oscilloscopio e Wobulatore allo scopo di rendere il grafico tensione-frequenza il più possibile « rettangolare » cioè dotato di attenuazione particolarmente elevata per il « fuori banda ». Comunque non bisogna dimenticare che un responso di 10.000 Hz è già considerabile come buono nella maggioranza dei casi.

Potremmo quindi, riassumendo, dire che è possibile ottenere una ottima qualità di riproduzione solo in un complesso a modulazione di frequenza; a patto che l'amplificazione B.F. e la catena di media frequenza siano perfettamente allineate e adatte ad operare in modo corretto su responsi particolarmente acuti.

DISTORSIONE DI NON LINEARITA'

Questo tipo di distorsione è prodotta dai componenti elettronici delle catene d'amplificazione. A differenza di quella precedente trattata non è funzione della frequenza ma bensì del livello d'ingresso.

Per meglio dire, questo inconveniente si produce quando i livelli di lavoro sono tali da saturare, o condurre in non linearità, qualcuno dei componenti quali tubi, trasformatori, sistemi di riproduzione ecc.

Nel normale funzionamento degli amplificatori il segnale di uscita deve seguire fedelmente quello di ingresso aumentando quindi all'aumentare di questo e, inversamente, decrescendo al diminuire. Sfortunatamente nes-

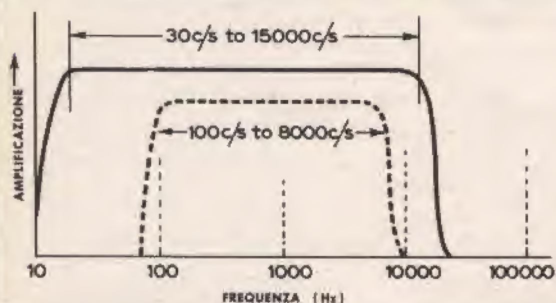


FIG. 2 - Un amplificatore teorico con banda passante da 30 a 15.000 Hz confrontato con un normale amplificatore i cui limiti di funzionamento risultano alquanto minori.

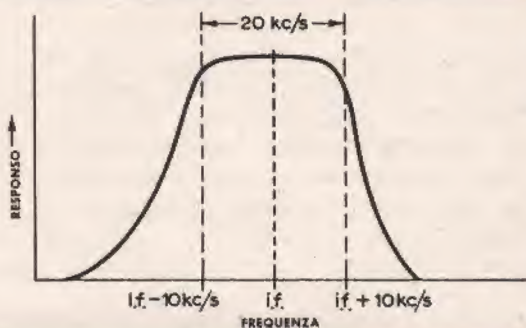


FIG. 3 - Curva di risposta di una catena di media frequenza con banda passante di 10.000 Hz.

sun amplificatore riproduce esattamente il segnale applicato all'ingresso e, a causa appunto dei componenti, sono introdotte variazioni che modificano, distorcendolo quindi, il segnale in uscita. Il grafico di figura 6 illustra la condizione ideale rappresentata dalla linea continua e quella reale, esagerata per maggior chiarezza, raffigurata dalla linea tratteggiata. Un amplificatore alta fedeltà è comunque decisamente lineare o con livelli di distorsione inferiori all'1% per una certa gamma di potenze di uscita oltre la quale la percentuale sale a valori molto elevati e del tutto inaccettabili.

E' per questo motivo che un amplificatore Hi-Fi ha generalmente stadi d'uscita che forniscono potenze molto elevate e, certamente, non utilizzabili nei normali usi.

Appare evidente che un complesso da 20 Watt usato per fornirne due opererà in condizioni di assoluta linearità; se la massima potenza fornibile fosse la stessa richiesta per l'uso « domestico » molto facilmente sarebbe attraversata la fascia di non distorsione e, in questo caso, si cadrebbe nell'inconveniente, già descritto, di non linearità.

Questa cura particolare per evitare ogni possibile alterazione del segnale di ingresso deriva dalla constatazione che qualsiasi variazione alla forma del segnale equivale ad una creazione d'armoniche indesiderate che cambiano il timbro e le caratteristiche di un eventuale ingresso « musicale ».

Le caratteristiche che legano tra loro la tensione di ingresso e la corrente di uscita

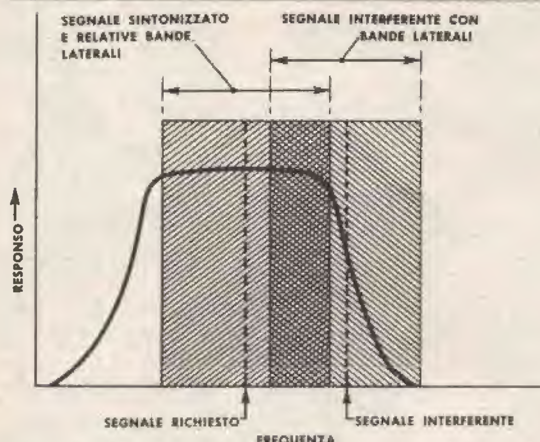


FIG. 4 - Una banda passante elevata non può essere usata in onde medie o corte a causa delle interferenze dovute a trasmittenti di frequenza vicina.

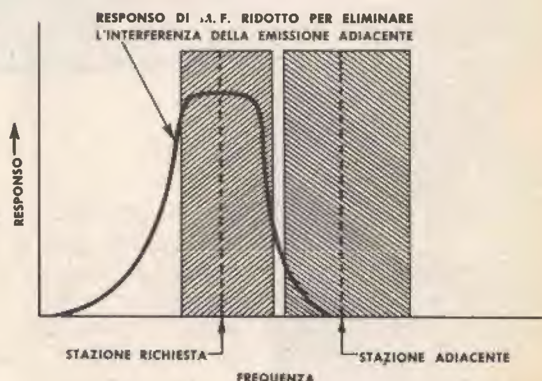
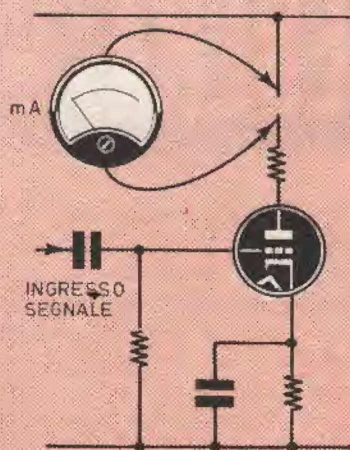


FIG. 5 - Una riduzione della banda passante elimina l'inconveniente delle interferenze ma, contemporaneamente, introduce un taglio inevitabile delle frequenze alte di modulazione.

FIG. 6 - Grafico entrata-uscita nel caso di perfetta linearità (linea continua) e scarsa linearità (linea tratteggiata)





dei tubi permettono di rilevare come nel caso del triodo ci sia una introduzione di distorsione di seconda armonica mentre, analogamente nel pentodo, abbia preponderanza la terza.

Con un amplificatore il cui stadio finale sia di tipo push-pull la seconda, la terza ed altre eventuali armoniche dovute alla curvatura propria dei tubi vengono eliminate o, per lo meno, grandemente attenuate.

Questa particolarità è dovuta alla compensazione operata dalla somma delle curve e dalla distribuzione simmetrica del carico.

Appare evidente quindi che per ottenere bassi tassi di distorsione è consigliabile l'adozione di un circuito simmetrico d'uscita, soluzione d'altronde riscontrabile in tutti gli amplificatori di alta qualità. Sarà bene aggiungere però che la corrente di placca non deve mai scendere a zero o raggiungere il valore di saturazione del tubo e quindi rimanere in quei limiti che classificano gli stadi di classe A (circolazione della corrente anodica per tutto il tempo di funzionamento). Molto importante, ai fini della linearità, è comunque l'applicazione delle corrette tensioni di lavoro allo stadio finale. Si può dire in generale che le migliori condizioni di funzionamento si ottengono quando il segnale di ingresso agisce intorno ad un punto intermedio delle caratteristiche dove siano presentate le maggiori condizioni di rettilineità.

I sistemi usati per la misurazione della distorsione negli amplificatori B.F. sono molteplici e basati su diversi principi.

I distorsiometri agiscono con l'eliminazione della fondamentale e la misurazione della rimanente tensione dovuta, evidentemente, ad armoniche introdotte per distorsione.

Il rapporto tra questa tensione e quella fondamentale fornisce il valore di distorsione armonica.

Una misura più semplice ed effettuabile senza l'aiuto di strumenti specifici è quella in cui si rileva il valore della corrente anodica con un milliamperometro e, variando il segnale in ingresso, si osserva l'andamento della prima per mezzo dello strumento.

In condizione di funzionamento assolutamente lineare la lettura rimarrà perfettamente costante mentre ad una diminuzione di corrente corrisponderà un funzionamento non corretto non dovuto a corrente di griglia sotto i picchi positivi di segnale.

Al contrario una diminuzione di corrente è, generalmente, dovuta ad un'interdizione del tubo durante i picchi negativi di segnale, interdizione causata da eccessiva polarizzazione di catodo.

E' bene specificare che nel corso di queste pagine sono state trattate solo le principali cause di distorsione, e che eventualmente su uno dei prossimi numeri della rivista verrà completata l'analisi dell'argomento sul quale rimangono ancora molte cose da dire.

GENERATORE DI TREMOLO A

Molti degli strumenti musicali attualmente usati hanno, con l'elettronica, una parentela molto stretta. Le chitarre elettriche, le chordette, gli organi elettronici sono ormai d'uso corrente nei moderni complessi orchestrali. Molto spesso, soprattutto i tipi economici, lamentano però una scarsità di effetti sonori suggestivi quali eco, tremolo, vibrato e così via. Quest'articolo si ripromette di colmare, almeno in parte, questa lacuna proponendovi la realizzazione di un generatore di tremolo completamente transistorizzato con alimentazione autonoma.

Le dimensioni molto ridotte e la praticità di questo « ausiliario » rendono la sua installazione particolarmente semplice ed adattabile a qualunque tipo di strumento.

La funzione di un generatore di tremolo è quella di variare l'uscita « musicale » ad una frequenza normalmente compresa tra i 15 e i 5 periodi creando effetti che ricordano da vicino quelli della voce umana.

Nel circuito ciò viene ottenuto miscelando la tensione in uscita dallo strumento con una altra prodotta da un generatore separato a frequenza appunto compresa tra i 5 e i 15 Hz. Nei tipi tradizionali a valvole è essenziale una schermatura ottima ed un'alimentazione perfettamente filtrata; nel modello descritto nelle pagine seguenti, invece, questi inconvenienti sono totalmente eliminati usando transistors ed alimentazione a batteria.

Il generatore è inserito tra strumento musicale e amplificatore di potenza e lavora quindi a bassi livelli di tensione; impiega tre transistors di tipo usato come preamplificatore B.F. (OC71 Philips) e una batteria miniatura da 9 V. il tutto contenuto in una scatoletta di cm. 5x5x11.

IL CIRCUITO

Nel circuito di fig. 1 i transistors TR1 e TR2 sono accoppiati tra loro in modo da formare un multivibratore astabile operante a frequenza molto bassa; a questo scopo sono stati usati condensatori d'accoppiamento di capacità elevata (C1 e C2). I potenziometri VR1 e VR2 comandano rispettivamente la frequenza di tremolo e la profondità di modulazione.

L'uscita del multivibratore, presente tra il cursore di VR2 e massa, è un'onda quadra a frequenza al di sotto dell'udibile ricca però di armoniche a frequenza acustica. Se questo segnale fosse utilizzato in modo invariato darebbe luogo, debitamente amplificato, a spiacevoli ticchettii udibili in altoparlante; a questo scopo è stata inserita una rete « passa basso » il cui compito è, appunto, di bloccare tutte le frequenze armoniche indesiderate. La tensione così ottenuta, di forma quasi perfettamente sinusoidale, viene utilizzata per alimentare il collettore di TR3 il quale funziona come amplificatore a bassissima corrente di collettore.

Considerando che il guadagno dell'ultimo transistor varia al variare della tensione di collettore si otterrà una tensione d'uscita che è funzione di quella d'alimentazione (15 Hz) e di quella applicata in base (proveniente dallo strumento musicale).

Abbiamo quindi ottenuto il tremolo desiderato e, dato che il guadagno di TR3 è pressoché uguale all'unità, possiamo inserire il generatore in circuito senza variare la posizione dei potenziometri che regolano il volume dell'amplificatore.

MONTAGGIO

L'unità è realizzata usando come telaio una morsettiera comune a pagliette saldabili. Come potete osservare in fig. 2 lo schema pratico non presenta alcuna difficoltà; i componenti di maggior dimensione: condensatori e resistenze sono, nella maggior parte, disposti in centro e saldati alle due estremità alle pagliette. I transistors sono collegati ad un lato del cablaggio e, tutto l'insieme, si presenta in modo ordinato e nitido.

TRANSISTOR



per chitarra elettrica

Un interessante apparecchio per tutti coloro che vogliono rendere elettrica la propria chitarra

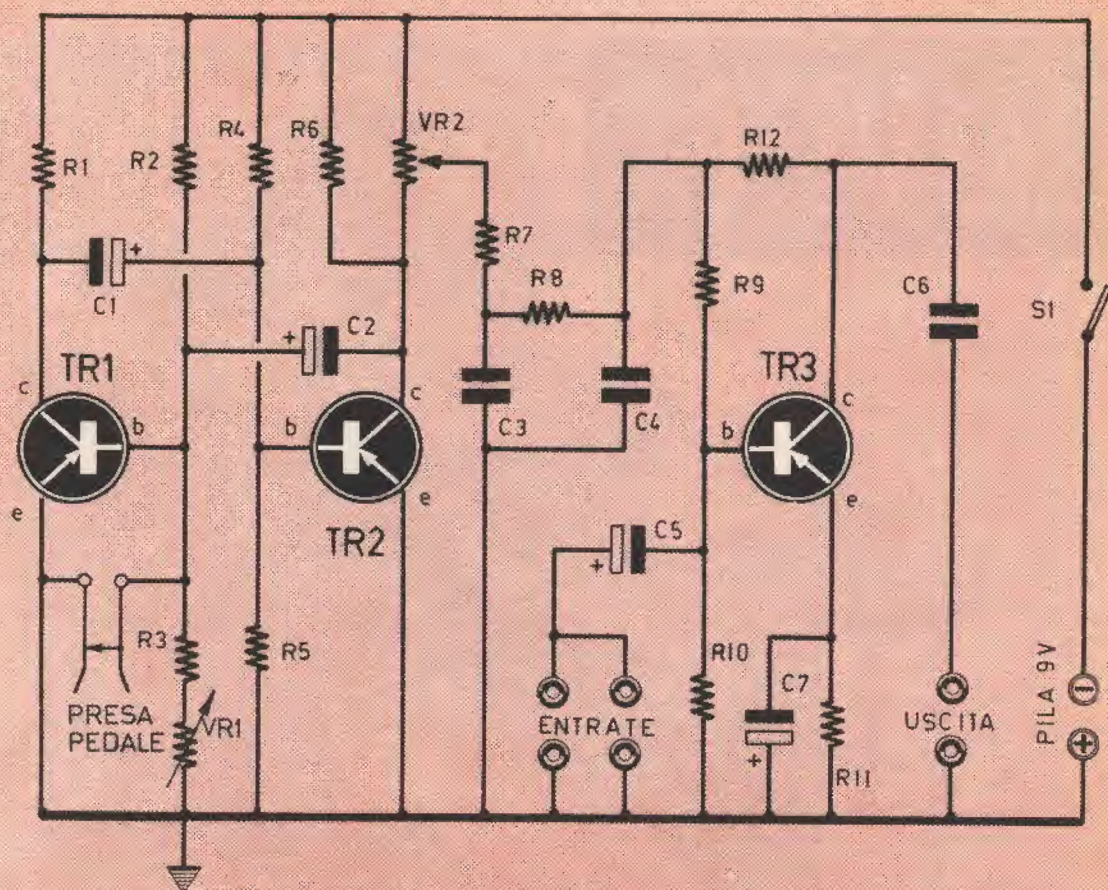


FIG. 1 - Circuito elettrico.

COMPONENTI

RESISTENZE:
R1 : 3.300 ohm
R2 : 470.000 ohm
R3 : 1.000 ohm
R4 : 470.000 ohm
R5 : 10.000 ohm
R6 : 3.300 ohm
R7 : 100.000 ohm
R8 : 220.000 ohm
R9 : 68.000 ohm
R10: 10.000 ohm
R11: 1.000 ohm

CONDENSATORI:
C1 : 2 mF, 12 volt
C2 : 2 mF, 12 volt
C3 : 0,1 mF, 150 volt
C4 : 0,1 mF, 150 volt
C5 : 2 mF, 12 volt
C6 : 0,002 mF, 350 volt
C7 : 8 mF, 12 volt

TRANSISTOR:
TR1: OC71
TR2: OC71
TR3: OC71

POTENZIOMETRI:
VR1: 10.000 ohm
VR2: 100.000 ohm

FIG. 2 - Schema pratico

E' bene specificare però che il tipo di basetta da noi usato non è, certamente, l'unico adatto allo scopo e può essere sostituito con qualunque altro ritenuto utile, come forma e dimensioni, allo scopo.

Raccomandiamo, comunque, di eseguire un montaggio solido a scanso di sorprese spiacevoli, o intempestive, difficilmente rimediabili sul momento.

La disposizione dei componenti non è assolutamente critica e il generatore, nel complesso, è di sicura riuscita a patto che, durante la saldatura, vengano osservate le normali precauzioni con i transistors e i componenti miniatura evitando di scaldare all'eccesso i fili uscenti.

Il contenitore da noi usato per l'unità descritta è una scatoletta metallica di dimensioni ridotte (5x5x11 cm.) in cui trovano posto tutte le parti sistemate come visibile in fig. 2. Aggiungiamo che i potenziometri sono di tipo normale e VR2 porta incorporato un interruttore (S1); la pila è di tipo miniatura normalmente usata nei ricevitori a transistori e fornisce una tensione di nove volts ad una corrente molto ridotta, tale da far durare la pila stessa molti mesi. I connettori d'ingresso e d'uscita possono essere scelti tra i molti tipi normalmente impiegati in bassa frequenza.

Il jack (J1) collegato tra la base e l'emettitore di TR1 connette il generatore, tramite uno spinotto ed un cavo, ad un interruttore, normalmente chiuso, comandato a pedale.

In posizione di riposo, cioè con alimentazione inserita, l'unità non funziona in quanto il primo transistor ha la base cortocircuitata con l'emettitore; appena il pedale viene premuto iniziano le oscillazioni di tremolo che vengono mantenute per tutto il tempo in cui l'interruttore rimane aperto.

Questo sistema permette di azionare l'apparecchiatura senza far uso delle mani e con la massima rapidità; naturalmente se l'impiego da voi scelto non necessita d'una inserzione veloce potete omettere questo dispositivo senza modificare nulla.

MESSA A PUNTO

Data l'estrema semplicità di questo progetto la messa in funzione non presenta nessuna difficoltà. Ricontrollato con attenzione il cablaggio ruotate il potenziometro VR2, collegate gl'ingressi e l'uscita, l'eventuale pedale a J1 e... ascoltate.

Se tutto è stato fatto a dovere il generatore funzionerà perfettamente. A questo punto è opportuno aggiungere qualche precisazione: i condensatori C5, C6, e C7 sono stati deliberatamente scelti di valore moderato allo scopo di operare un taglio delle frequenze basse.

Può comunque verificarsi, se l'amplificatore ha responso ottimo sui bassi, un fastidioso inconveniente, costituito da un susseguirsi di percussioni udibili in altoparlante, dovuto ad un livello di segnale eccessivo alle frequenze inferiori. In questo caso vi consigliamo di aggiungere allo schema la rete «passa alto» visibile in fig. 4; così facendo rimedierete efficacemente e potrete apprezzare in pieno le qualità effettivamente simpatiche di questo progetto che, credeteci, vale la pena di realizzare.

FIG. 3 - Controllo di volume di una chitarra elettronica con due pick-up.

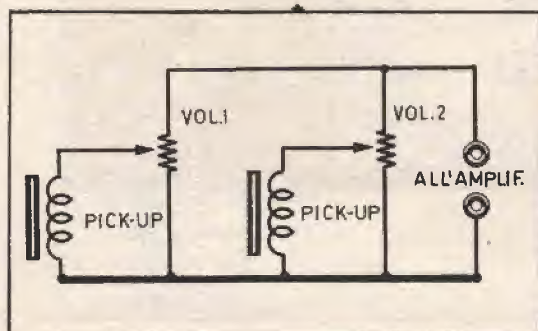
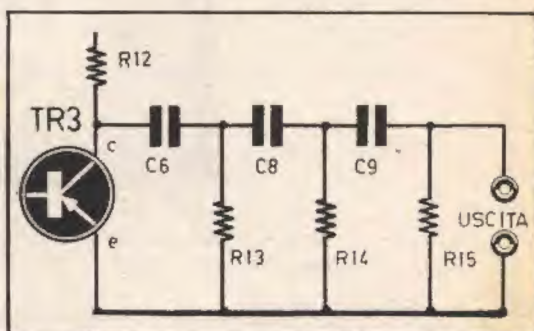


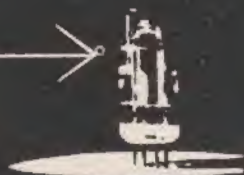
FIG. 4 - Filtro passa-alto da inserire eventualmente dopo il generatore di tremolo.



Per diventare bravi nell'elettronica bisogna fare e disfare, provare e riprovare. E' necessario impegnarsi in nuove realizzazioni, su progetti sicuri, intelligenti ma soprattutto non troppo dispendiosi. Il manuale che vi annunciamo è stato studiato con questi criteri pratici da esperti di fama nazionale. La quantità di componenti impiegata per la realizzazione dei 20 progetti è calibrata al minimo indispensabile, senza con ciò togliere nulla all'efficienza e alla qualità delle realizzazioni. Vi troverete ricevitori, amplificatori, etc. di collaudate prestazioni, a transistor e a valvole.

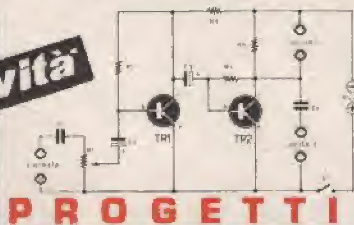
SPECIALE PER GLI APPASSIONATI DI RADIO!

A VALVOLE



E A TRANSISTORI











a TRANSISTOR e a VALVOLE

L. 500

LO TROVATE IN TUTTE LE EDICOLE ITALIANE A SOLE 500 LIRE!

E' UN MANUALE VIVO, PRATICO, ESSENZIALMENTE NUOVO CHE NON VI DEVE SFUGGIRE

Il manuale s'intitola « 20 PROGETTI, 20 REALIZZAZIONI, 20 SUCCESSI ». Ogni progetto è corredato da fotografie, schemi elettrici e schemi pratici a due colori, oltre ad una chiara descrizione delle caratteristiche e delle fasi del montaggio.

POTETE ASSICURARVI IL MANUALE FACENDONE RICHIESTA DIRETTAMENTE ALLA EDIZIONI CERVINIA, VIA GLUCk 59, MILANO, INVIANDO LA SOMMA DI L. 500 (PIU' L. 100 PER SPESE DI SPEDIZIONE) A MEZZO VAGLIA O SUL NOSTRO C.C.P. N. 3/49018.









1. Ecco uno sbrigativo metodo per asciugare dei vestiti: la donna raffigurata, appartenente alla « troupe » di un circo, ha trovato nelle corna della mucca africana, un ottimo sostegno per i suoi indumenti..... **2.** Questa tenda di polietilene ha la proprietà di un montaggio semplicissimo, purché, beninteso, vi siano due alberi riavvicinati a tenerla sollevata. **3.** Vi presentiamo un auto sperimentale senza ruote che si monta su un sottilissimo campo magnetico; grazie ai magneti che poggiano sotto di essa, si è virtualmente eliminato l'uso della frizione! **4.** Questo splendido bolide, concepito dalla TVR Trident, ed introdotto questa estate, ha un motore Ford ed una carrozzeria italiana: è dunque una vera e propria auto internazionale!

COSE STRANE





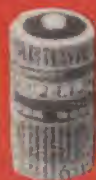


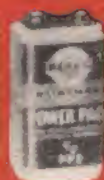


1. La pipa-satellite è una novità che s'inserisce perfettamente nel clima della nostra éra spaziale; la sua estremità più larga, ha un'apertura sul fondo, ove è posta una piccola grata che mantiene il tabacco non ancora usato. **2.** Questa macchina da scrivere cinese è munita di una chiave che permette l'uso di 3 compartimenti contenenti 2.500 caratteri ciascuno; una buona dattilografa può battere 30 parole al minuto! **3.** La ragazza in figura, sta « cavalcando » il più piccolo scafo in plastica al mondo; questa imbarcazione è stata costruita da un francese ed ha un motore di 5-hp.. **4.** Che cos'è? Un cervello elettronico? Una centrale telefonica? Niente di altamente scientifico. Solo una dispensatrice automatica di... patatine fritte!

COSE STRANE

QUELLO CHE NON SAPETE SULLE PILE MODERNE





L'importanza delle pile elettriche non accenna a diminuire, data la diffusione immensa dei transistori; è molto probabile che un domani alle batterie di tipo moderno si affianchino le ancor più recenti pile a combustibile che, dalla reazione chimica tra ossigeno e idrogeno, riescono a fornire energia elettrica in quantità considerevole.

Tuttavia non esiste attualmente un tipo di batteria universale, utilizzabile per tutte le applicazioni elettroniche del nostro tempo e capace di fornire l'energia adatta a essere adoperata in maniera intercambiabile in più circuiti di tipo differente. La batteria deve essere scelta per il tipo di realizzazione tenendo conto delle caratteristiche elettriche sia della batteria, sia del circuito, le dimensioni geometriche delle pile stesse, il prezzo d'acquisto e l'ammortizzamento.

Le batterie di pile (o pile) propriamente dette, non ricaricabili, chiamate generalmente « pile a secco », perché non contengono liquido allo stato libero convertono l'energia chimica in energia elettrica, per un periodo più o meno lungo. In realtà non sono proprio pile **a secco,** in quanto contengono sempre un elettrolita più o meno immobilizzato, acido o alcalino, contenuto in un recipiente stagno.

Tutti gli elementi disponibili in commercio producono l'energia elettrica mediante l'ossidazione o l'attacco di un metallo attivo, come lo zinco, per mezzo di una soluzione elettrolitica: lo zinco costituisce il polo negativo del sistema, e per convenzione viene chiamato « anodo » della pila. L'effetto di corrosione è dovuto all'ossigeno che proviene dall'ossido di mercurio (Hg 0) o di manganese ($Mn\ 0_2$), che rappresentano il polo positivo del sistema, o « catodo ».

Però, come si sa, il polo della pila a secco è un bastoncino di carbone, il quale non interviene nella reazione chimica ma forma semplicemente il contatto elettrico tra elettrolita e polo positivo.

Il catodo è anche chiamato **depolarizzante,** poiché il suo ossigeno depolarizza l'elemento (cioè reagisce con l'idrogeno che si forma sul-

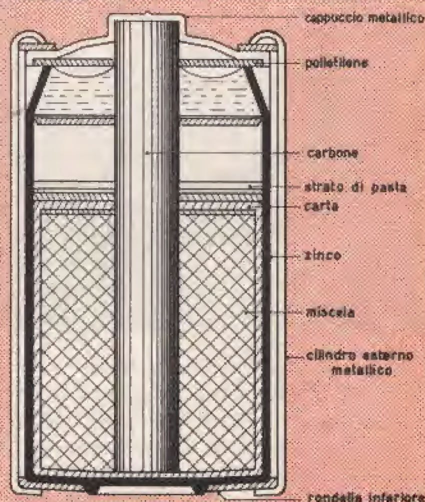


FIG. 1 - Sezione di un elemento di pila Leclanché.



l'anodo). Questo fenomeno assicura una diminuzione ragguardevole della resistenza interna della batteria, elevata su questo elettrodo della pila.

Attualmente i tipi principali di pile a secco sono tre, tutti utilizzati per l'alimentazione degli apparati elettronici, sempre in via di miglioramento e di sviluppo: si tratta della pila « Leclanché », o « zinco-carbonio »; della pila « magnesio-alcalina-zinco »; e infine della batteria « al mercurio ».

PILA ZINCO-CARBONIO

Le pile zinco-carbonio Leclanché possono presentarsi sotto diverse forme geometriche a seconda che si tratti di elementi singoli o di insieme di elementi, a seconda del voltaggio ricavabile e a seconda della corrente che devono fornire.

La pila Leclanché ha una capacità media dell'ordine di 40 watt all'ora per chilogrammo, nella maggior parte delle applicazioni. Il suo basso rendimento diviene ancora più scarso se alla pila viene imposto un carico di servizio un poco più gravoso di quello normale, riducendo la capacità a 20 watt all'ora per chilo: tuttavia in molti casi con carichi leggeri e deboli, si può raggiungere una capacità di 50 watt all'ora per chilogrammo.

La sezione di un elemento di questo tipo di pila è mostrata nella fig. 1. Dal punto di vista chimico, l'elemento contiene del biossido di manganese ($Mn\ 0_2$), costituente il catodo attivo e il depolarizzante, mentre l'elettrolita è formato da sale ammoniacale, miscelato con cloruro di zinco e cloruro di mercurio, sciolto in acqua.

Queste sostanze sono mescolate con grafite e nero animale le quali non partecipano alla reazione chimica, ma hanno il compito di migliorare il passaggio della corrente elettrica nel depolarizzante, parzialmente conduttore, e anche per servire da assorbente per l'elettrolita.

Un cilindretto di carbone poroso inerte, posto al centro della base dell'elemento compie le funzioni di catodo o polo positivo e da luogo di scarica del gas; un cilindro di zinco, contenente il tutto, funge da anodo.

L'adozione di biossido di manganese impuro e di basso costo rappresenta una causa della riduzione delle prestazioni dell'elemento; le impurità che si trovano nei minerali naturali determinano delle reazioni secondarie che deteriorano la pila rapidamente. La qualità delle batterie risulta molto migliore con biossido di manganese artificialmente preparato mescolato con biossido naturale: in questo modo si realizzano apportatori di ossigeno (depolarizzanti) molto buoni.

La pila Leclanché esige una interruzione

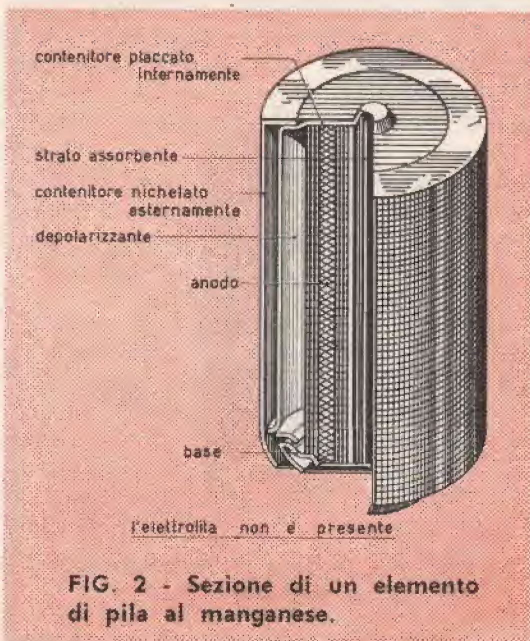
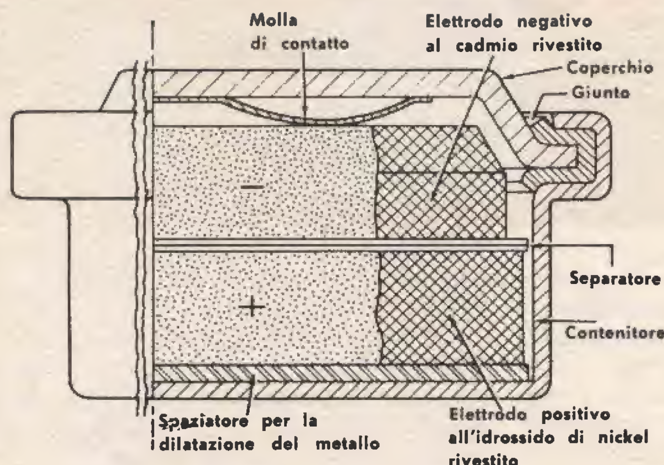


FIG. 2 - Sezione di un elemento di pila al manganese.



Disegno in spaccato di una tipica batteria al nickel-cadmio.

periodica nel suo funzionamento e una buona areazione, per mantenere la pressione interna a valori normali; tuttavia vapori d'acqua possono fuoriuscire dalla pila, provocando un aumento della resistenza interna a causa del disseccamento dell'elettrolita.

La durata totale di servizio dell'elemento zinco-carbonio e la possibilità di una grande riduzione di questa durata dipendono in gran parte dalle perdite interne lente di questo genere: nelle batterie di dimensioni ridotte l'importanza di questo problema assume valore maggiore. Questo avviene perché in parte, le pile destinate a fornire tensioni relativamente alte e di bassa intensità, comportano l'impiego di elementi di dimensioni ridotte montati in serie, che risultano di durata molto minore di quella di elementi a bassa tensione di dimensioni maggiori.

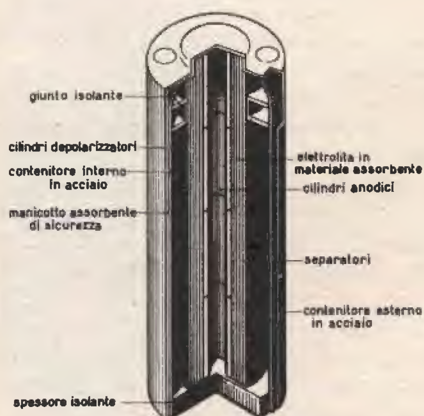


FIG. 3 - Sezione di un elemento di pila al mercurio.

Il depolarizzante Mn 0_2 fornisce tuttavia solo il 30÷50% dell'ossigeno disponibile che esso potrebbe sviluppare, e si trasforma rapidamente in ossido Mn_2 0_3, composto molto meno conduttore della sostanza iniziale; anche questo è un fattore che contribuisce alla breve durata delle pile zinco-carbonio.

Si constata anche nella pila Leclanché un difetto di ossigeno durante la seconda parte del funzionamento. Se il resto dello zinco nel sistema non è attaccato, la reazione chimica continua e l'idrogeno si accumula quando la batteria si trova in un circuito sotto carica. La pressione del gas idrogeno è allora capace di produrre deformazioni nel cilindro di zinco: può agire anche sui corpi corrosivi interni, spingendoli fuori dal cilindro di zinco, provocando danni anche ai corpi vicini. Per evitare questi danni, spesso si pone il cilindro di zinco in uno di acciaio inossidabile, che riesce a evitare queste alterazioni.

In questo modo, la pila Leclanché, che riesce a soddisfare molte esigenze, deve essere

impiegata con intermittenza, perché la scarsa resa del depolarizzante determina un'accumulazione di idrogeno e quindi i danni visti.

Attualmente, dati i larghi impieghi di questo tipo di pila, vengono fabbricate batterie con diverse caratteristiche, atte a soddisfare alcune richieste fondamentali. Così, per la alimentazione dei lampi al magnesio, usati in fotografia, la proporzione del carbone è in genere maggiore (però la capacità della pila risulta in conseguenza diminuita); questi lampi necessitano di una corrente relativamente intensa, ma la quantità di energia necessaria per ogni operazione è bassa. Così per la alimentazione delle radioline a transistori: siamo nel caso opposto a quello della fotografia con il flash: infatti la intensità è in genere bassa, ma la durata di servizio deve essere lunga e continua. La capacità della pila, in questo caso, è aumentata con l'utilizzazione di un depolarizzante sintetico sciolto nella miscela.



Ecco diverse misure di batterie al nickel-cadmio. Possono essere messe in fila, una sull'altra per ottenere una batteria ad alto voltaggio. Si possono ricaricare.

LE BATTERIE ALCALINE AL MANGANESE

Le pile alcaline al manganese, di origine americana, sono di nascita recente. Esse differiscono dalle batterie Leclanché per l'impiego di un elettrolita àlcalino di potassa e per un rendimento elevato.

Il catodo è formato da biossido di manganese di forte concentrazione, posto in un piccolo contenitore d'acciaio, che serve anche da collettore per la corrente del catodo, mentre l'anodo, ancora di zinco, ma di grande superficie, è in contatto con l'elettrolita.

L'elettrolita alcalino di grande conducibilità assicura una resistenza interna assai debole e quindi una grande capacità della batteria. Gli elementi sono racchiusi in un involucro di acciaio che evita il pericolo di dispersioni di liquido corrosivo e di fughe di gas. La tensione ricavabile è dell'ordine del volt e mezzo (1,5 V) e la capacità è sufficientemente costante su una gamma molto larga di valori di corrente e di intensità di scarica (figura 2).

La capacità raggiunge normalmente valori di 60÷80 watt all'ora per chilogrammo e il rendimento totale risulta soddisfacente. Il depolarizzante che forma il catodo è ancora rappresentato da un composto sintetico molto puro, con una piccola percentuale di grafite. La densità viene resa molto alta fabbricando delle piccole lastrine di ossido sotto una pressione elevatissima (dell'ordine della tonnellata) in modo di migliorare la conducibilità e di ottenere il maggior valore percentuale dell'ossigeno disponibile.

In particolare, a causa della grande quantità di depolarizzante che queste pile contengono, esse risultano poco sensibili a lunghi periodi di inattività e non subiscono perdite o brusche variazioni nella fornitura della corrente.

L'elettrolita alcalino è formato da una soluzione di potassa al 40% presaturata con zinco, in modo che l'anodo di zinco non corra il pericolo di essere attaccato durante il periodo di immagazzinaggio delle batterie.

L'anodo di zinco costituisce il polo negativo ed è formato da polvere di zinco purificata e pressata, amalgamata con mercurio per ridurre l'alterazione locale. L'anodo è posto all'interno della pila e non viene utilizzato come recipiente per contenere i reagenti liquidi, come accadeva nel tipo Leclanché.

Alcuni modelli impiegano anodi di struttura gelatinosa, recante l'elettrolita e polvere di zinco dispersa: questa particolarità aumenta la superficie dell'anodo e permette quindi di ottenere una maggiore conducibilità.

Questi elementi funzionano con un rendimento più elevato di quello delle pile Leclanché, in condizioni difficili e gravose. La loro durata di servizio può arrivare ad essere dieci volte più grande di quella delle pile ordinarie. Negli apparati a transistori di piccolo modello, la durata del servizio è doppia rispetto a quella delle batterie zinco-carbonio ordinarie, ma un poco inferiore a quella degli elementi a mercurio, descritti nel seguito. La loro debole impedenza risulta vantaggiosa, poiché riesce a volte a diminuire le distorsioni introdotte dai circuiti elettronici; inoltre risultano molto poco sensibili alle variazioni di temperatura dell'ambiente in cui si trovano; il loro prezzo è spesso intermedio tra quello delle pile Leclanché e quello delle batterie a mercurio.

LE PILE ALCALINE AL MERCURIO

La fama delle batterie al mercurio è indiscutibilmente meritata: da gran tempo infatti, sono considerate in commercio come le migliori batterie, specialmente per l'alimentazione di circuiti che necessitano una debole intensità di corrente. La loro nascita può datarsi intorno al 1942 e da questo anno hanno subito continui perfezionamenti.

Invece della combinazione solita zinco-carbonio e dei composti elettrolitici, le batterie al mercurio impiegano ossido di mercurio e zinco amalgamato in combinazione con un elettrolita alcalino. Il sistema risulta particolarmente interessante per l'alimentazione degli apparati a semiconduttore a causa della maggiore capacità in milliampere all'ora, che raggiunge in genere valori quadrupli di quelli delle pile ordinarie delle stesse dimensioni. Inoltre questi elementi presentano una durata di funzionamento assai più lunga e in particolare possono restare immagazzinate per un periodo lunghissimo senza subire danni, anche per anni (fig. 3).

La costanza del valore della tensione generata durante il funzionamento è, in più, molto soddisfacente e verso la fine della vita della batteria si conserva ancora intorno a valori buoni, con scarto dal valore normale dell'1 o 0,5% circa: questa qualità risulta molto importante per i circuiti di misura portatili in genere. Questo elemento possiede una capacità di 90 watt all'ora per chilogrammo e di 0,3 watt all'ora per centimetro cubo, con un rendimento elevato e una tensione molto regolare e costante.

Il suo uso continuo può essere molto prolungato, in quanto la produzione di ossigeno utilizzabile fornito dall'ossido di mercurio, si aggira intorno al 100%. Un altro fattore interessante è costituito dalla piccola resistenza interna, anche nel caso di batterie di piccola dimensione. Inoltre, sia che si tratti di scarica continua, sia di scariche interrotte frequentemente, il risultato è sempre press'a poco lo stesso.

Il principio costruttivo di questi elementi è in genere unico: variano tuttavia le forme realizzate: ne esistono di cilindrici, come quello di fig. 3, a forma di pastiglia, di parallelepipedo, ecc.



Tipica cellula piatta contenuta in un involucro di plastica utilizzata per diversi tipi di batterie di vario voltaggio.

In assenza di carico resistivo esterno alla pila, la tensione a vuoto della batteria è costituita dalla somma delle reazioni elettrochimiche dello zinco e dell'ossido di mercurio, mediante l'elettrolita alcalino. Lo zinco, ionizzandosi nell'elettrolita alcalino (o dissolvendosi) mette in libertà degli elettroni e quindi l'anodo di zinco assume una carica negativa; in maniera analoga le cariche positive si accumulano sul catodo di ossido di mercurio.

Quando si collega ai capi della pila la resistenza di carico, le forze del campo elettrico dovuto alla tensione dei capi della pila costringono gli elettroni a fluire verso l'anodo nel senso indicato. Riducendo la carica dell'anodo, ristabiliscono o tendono a ristabilire un equilibrio elettrochimico e quindi lo zinco ricomincia di nuovo a diffondersi nella soluzione sotto forma di ioni di zinco.

Sul catodo, l'ossido di mercurio si combina con l'acqua per formare il composto Hg (0 H_2); questo composto si spezza per dar luogo a ioni di mercurio e ossidrili (0H): questi ultimi reagiscono con lo zinco per formare ossido di zinco sotto le specie di pasta azzurrognola e acqua; in tal modo non avvengono perdite in questo complesso di reazioni.

Quando gli elettroni passano attraverso la resistenza, le cedono la loro energia e si dirigono verso il catodo; gli ioni di mercurio divengono mercurio libero: osservando una pila smontata, si possono vedere dei globuli di mercurio puro.

Queste reazioni si producono attraverso un separatore impermeabile formato in genere da carta di ottima qualità o da plastica porosa. La barriera lascia passare gli ioni ma si oppone al transito dei corpuscoli che potrebbero causare dei cortocircuiti interni.

L'impiego di un recipiente di acciaio, inerte dal punto di vista chimico, rappresenta una delle ragioni del funzionamento molto sicuro della pila al mercurio: questo recipiente non può essere attaccato chimicamente e non lascia fuggire alcuna sostanza prima della scarica completa. La quantità di depolarizzante impiegata evita ugualmente la formazione di idrogeno, nociva agli effetti del rendimento della batteria.

La durata di funzionamento della batteria al mercurio è eccellente; immagazzinata per otto anni, alla temperatura normale dell'ambiente, conserva ancora il 70% della sua capacità; dopo 10 o 12 anni la capacità risulta ancora pari al 40% della capacità massima. Anche la resistenza alla temperatura elevata è più che soddisfacente. In condizioni di scarica con corrente molto alta (relativamente) si manifesta tuttavia l'inconveniente della riduzione dell'efficienza della pila, a causa della scarsa eliminazione dell'idrogeno polarizzante.

PILE ALL'OSSIDO D'ARGENTO

Lo sviluppo delle batterie all'ossido d'argento-zinco (AG_20 Zn) rappresenta il più recente balzo in avanti verso le nuove tecniche di miniaturizzazione dei circuiti elettronici. Infatti queste pile riescono a fornire una tensione maggiore, una più grande intensità di corrente, e in definitiva una più elevata capacità in watt all'ora per chilogrammo, rispetto alle altre batterie ordinariamente reperibili in commercio.

Le batterie all'ossido d'argento consistono di un catodo depolarizzante di ossido d'argento, di un'anodo di zinco di grande superficie e di un elettrolita altamente basico: come elettrolita in genere viene usata la potassa (idrossido di potassio) per le batterie normali, mentre per le batterie per gli orologi elettrici da polso viene impiegato idrossido di sodio.

La tensione a circuito aperto di un singolo elemento è di 1,6 V, mentre, a circuito chiuso su apparati elettronici, la tensione ai capi della batteria scende a 1,5 V. L'impedenza interna è bassa e uniforme lungo tutto il periodo di funzionamento: finché la pila è capace di fornire dell'energia il valore del voltaggio non muta. Spesso quindi questa pila è usata negli strumenti di misura per costituire una sorgente di tensione di riferimento.

La durata della batteria è eccellente, anche dopo un lungo periodo di immagazzinamento: dopo un anno di magazzino la sua capacità risulta ancora del 90%. Le sue prestazioni, sono ottime anche alle basse temperature, in quanto la superficie relativamente ampia dell'anodo permette una notevole capacità anche alle temperature alle quali le altre batterie non hanno una resa soddisfacente.

CORSO PER AGGIUSTATORI MECCANICI



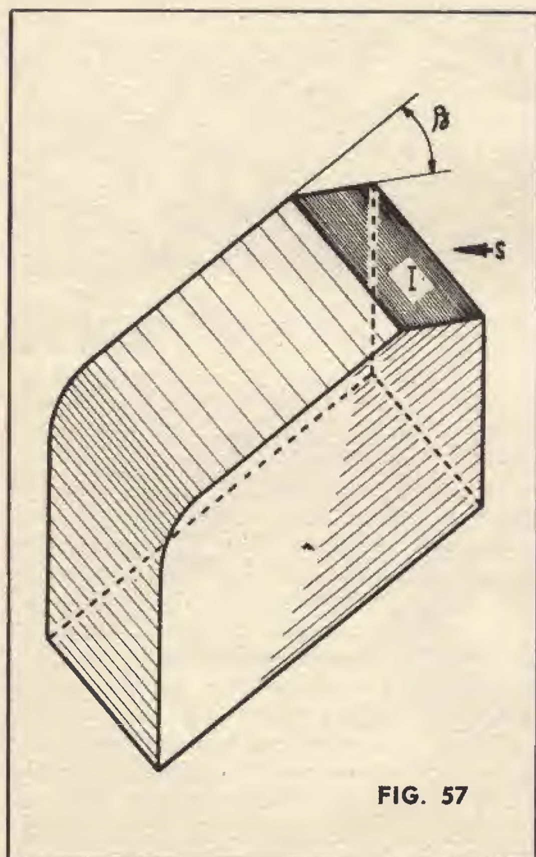


FIG. 57

Lavorazione di piani variamente orientati

Abbiamo visto, nella dispensa n. 3, *come si ottiene un piano e quali sono gli accorgimenti per l'uso dei vari attrezzi. Vediamo ora le altre operazioni che si presentano all'aggiustatore.*

PIANI PARALLELI

Una delle più frequenti è la preparazione di due piani paralleli. Consideriamo il pezzo, puramente dimostrativo, rappresentato in figure 57 e 58.

Vogliamo ottenere partendo dal pezzo greggio i due piani paralleli A e B (figura 59).

Si comincerà ad eseguire il piano A con le modalità già viste.

Si deve quindi procedere alla tracciatura del piano B parallelo al piano A alla quota di mm. 40 indicata dal disegno (figura 59).

Si appoggia il pezzo con il piano A sul piano di riferimento, si porta la punta del truschino alla quota data e si esegue la tracciatura del piano B, avendo precedentemente colorato le facce del pezzo con bleu di metilene.

Eseguita la tracciatura del piano, si esegue poi, con gli utensili e le modalità già viste, la lavorazione del piano stesso.

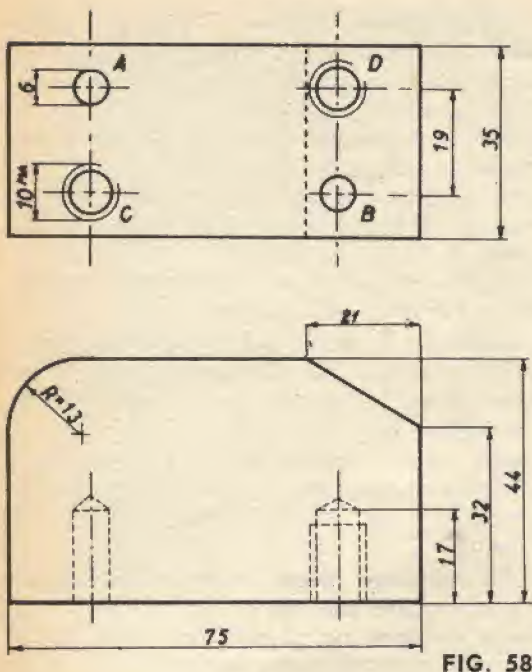


FIG. 58

E' necessario, durante la lavorazione, eseguire dei controlli per rilevare eventuali errori di quota e di parallelismo fra i due piani; questo controllo può essere effettuato con il calibro a corsoio col quale si misurerà la distanza in diversi punti tra le due superfici lavorate.

Meglio è, però, controllare col comparatore posto sul piano di riscontro sul quale va sistemato il pezzo.

L'impiego del comparatore, per effettuare un controllo di questo genere, diviene molto vantaggioso specie quando la tracciatura fosse quasi scomparsa per l'azione della lima o della macchina operatrice.

Dato l'impiego del comparatore di cui alla figura 60, si ritiene non fare cenno al compasso per spessori (o ballerino), il quale è usato più frequentemente per controllare pezzi cilindrici ancora montati sul tornio.

Tenuto conto dei controlli, si procederà nella lavorazione a correggere eventuali errori.

Terminata la lavorazione, è bene procedere al controllo finale.

Questo può essere fatto coi metodi che abbiamo visto oppure, molto opportunamente, se si vuole un controllo più rigoroso, ricorrendo ancora una volta al comparatore.

A questo scopo, si appoggerà sul piano di riscontro una delle superfici lavorate del pezzo e si farà scorrere la punta del comparatore sull'altra faccia.

Se non vi sono errori di parallelismo fra le due facce, l'indice del comparatore rimarrà fermo (figura 60).

Vi è da notare che con il comparatore, oltre al controllo della planarità, si potranno controllare anche delle quote, ad esempio quella di mm. 40, nel caso che l'estremità del tastatore al punto morto inferiore si trovi, rispetto al piano, ad una altezza convenientemente stabilita mediante l'impiego di speciali calibri fissi quali i blocchetti pianoparalleli.

PIANI ORTOGONALI

Di grande importanza nella lavorazione è l'esecuzione di piani ortogonali fra di loro.

In figura 61, che rappresenta il nostro pezzo da lavorare, abbiamo il piano C ortogo-

FIG. 59

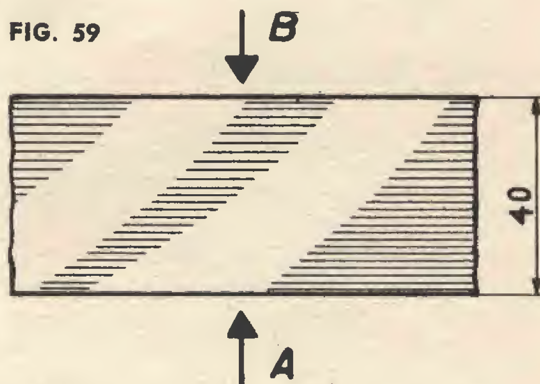
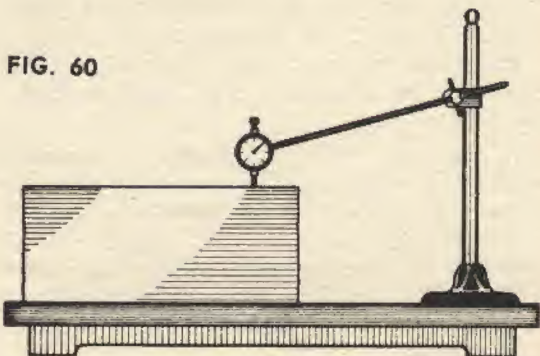


FIG. 60



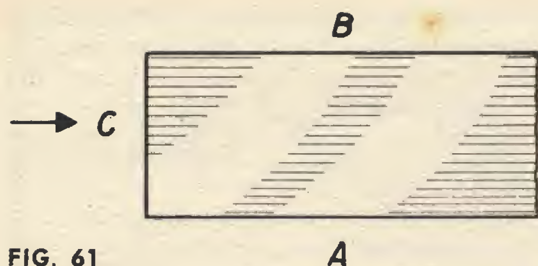


FIG. 61

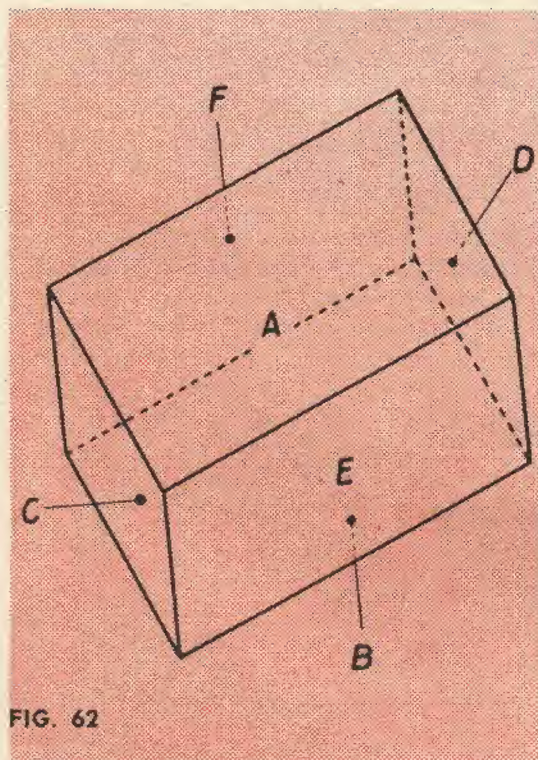


FIG. 62

nale ai due piani paralleli già eseguiti A e B. (Nella figura 62 sono indicati con le lettere tutti i vari piani da eseguire).

Occorrerà procedere alla tracciatura del piano C e per effettuarla si può usare la squadra a cappello.

Si può impiegare la squadra a cappello quando uno dei piani ortogonali al piano C è già stato lavorato, come nel nostro caso.

Infatti con questo metodo (figura 63) si appoggia il cappello della squadra al piano già eseguito e si effettua la tracciatura con la punta da segno, seguendo l'altro braccio della squadra.

L'altro metodo consiste nel fissare il pezzo mediante staffe ad un prisma scanalato, in modo che la faccia B lavorata del pezzo aderisca al piano del prisma.

Indi si esegue la tracciatura del piano mediante il truschino (figura 64).

Se si ruota poi il prisma di 90°, si può effettuare la tracciatura dell'altro piano F normale ad A, B, C (figura 65).

Si procede quindi alla lavorazione a mano od a macchina del suddetto piano.

Si esegue anche in questo caso, sia durante la lavorazione che alla fine, il controllo del parallelismo, della planarità e della perpendicolarità.

Per i primi due controlli si può impiegare il comparatore (come è stato spiegato in precedenza) e per il terzo si può impiegare la squadra.

Per effettuare questo ultimo controllo basta appoggiare uno dei piani lavorati al piano di riscontro, poi si avvicina il lato di una squadra retta al piano da controllare, mentre l'altro aderisce al piano di riscontro; osservando la linea di appoggio della squadra si riveleranno eventuali errori di ortogonalità (figura 66).

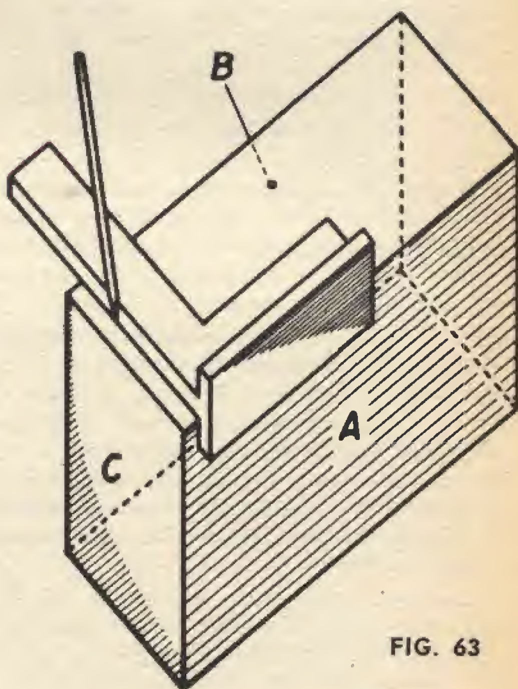


FIG. 63

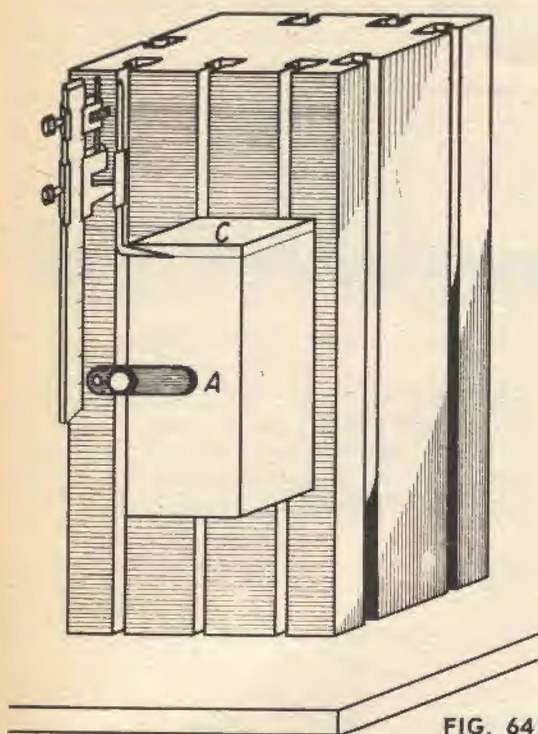


FIG. 64

La figura 67 mostra un esempio di errore di ortogonalità fortemente accentuato: in questo caso tra il braccio verticale della squadra ed il piano controllato appare un cuneo di luce.

Con l'impiego della squadra o del cilindro rettificato (figure 68 e 69) sono percepibili errori di ortogonalità anche molto piccoli.

PIANI INCLINATI

Abbiamo visto finora tracciature e lavorazioni di piani paralleli, cioè a 180° e ortogonali, cioè a 90° fra di loro.

Consideriamo ora un piano inclinato di un angolo diverso da 90° rispetto ad un altro piano.

Ad esempio il piano **I** delle figure 57 e 58 è inclinato dell'angolo **B.**

Non sempre un piano inclinato viene quotato nel disegno mediante l'angolo. Esso può anche essere dato mediante le quote lineari (figura 58).

In questo ultimo caso la tracciatura è mol-

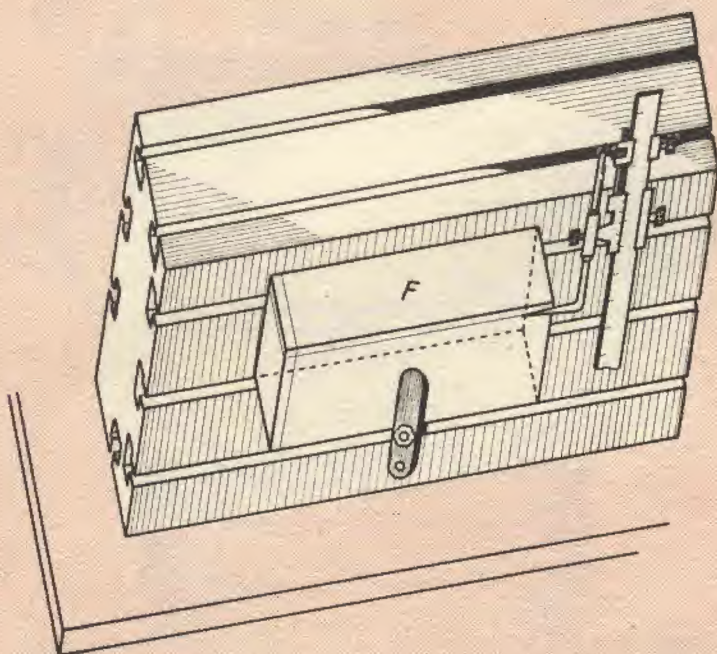


FIG. 65

FIG. 66

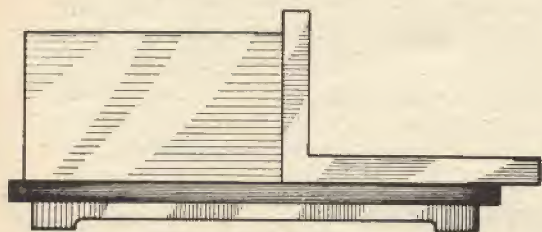
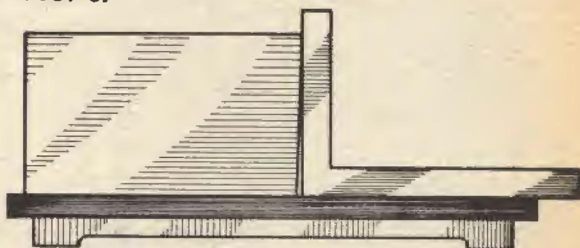


FIG. 67



to semplice, dovendosi riportare sul pezzo le quote lineari con i metodi già visti.

Quando è data l'inclinazione angolare si può, per effettuare la tracciatura, ricorrere all'impiego dell'apparecchio divisore.

Nel nostro caso si dovrà bloccare il pezzo sulla tavola girevole del divisore.

Successivamente, per mezzo del comparatore e girando il volantino si pone il piano F parallelo al piano di riscontro.

FIG. 70

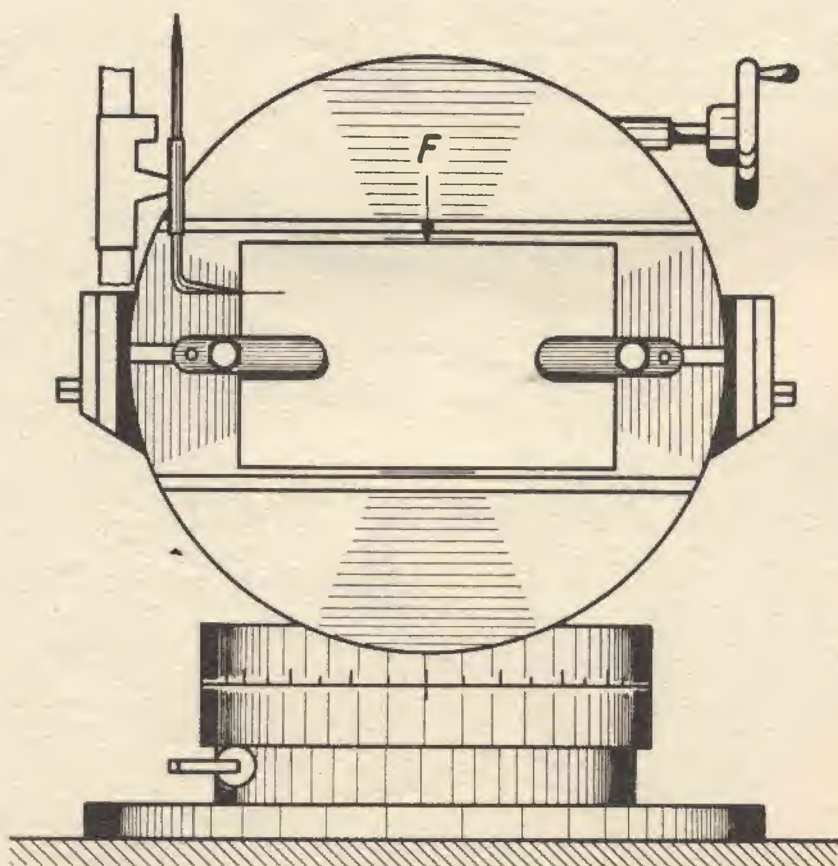
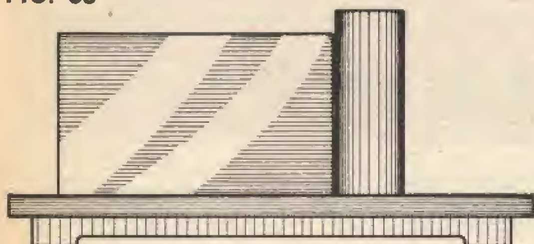


FIG. 68



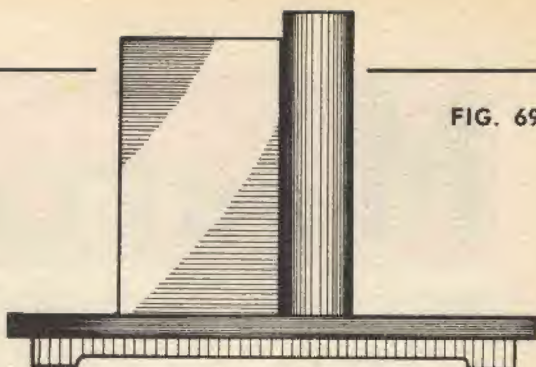


FIG. 69

Si traccia la distanza dello spigolo S (figura 57) dal piano di riferimento (figura 70) e poi, agendo sul volantino, si effettua lo spostamento angolare B voluto e si segna un segmento che rappresenta la traccia del piano da lavorare (figura 71).

Per la lavorazione a macchina si può ricorrere alla fresatrice a testa inclinabile; per la lavorazione a mano si impiegano gli utensili propri dell'aggiustatore.

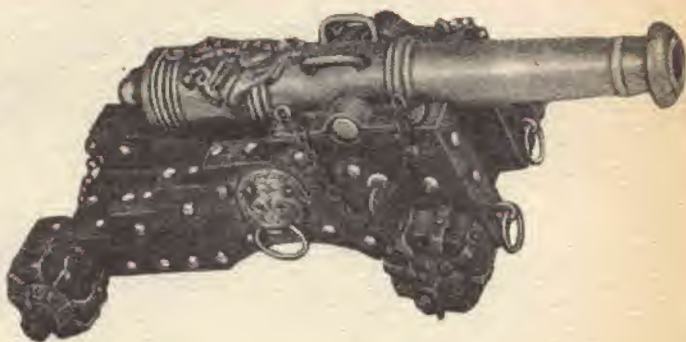
FIG. 71

MODELLISMO

rubrica
a cura di
F.D. Conte

Riprendiamo con piacere la rubrica di modellismo che tanto successo nel passato ha riscosso presso i lettori di Sistema A.
Essa tratterà in genere tutto il modellismo (aerei, auto, navi, treni, cannoni antichi, etc.) ma non si limiterà strettamente ad esso, come tale, bensì allargherà la visuale anche su costruzioni molto vicine al modellismo come, ad esempio, i montaggi in plastica, il traforo moderno, giochi didattici etc.
A questa rubrica tutti potranno collaborare, sia per chiedere informazioni o consigli, sia per illustrare proprie idee o concetti, che possano interessare i lettori. Quando ci saranno competizioni importanti sarà anche nostra cura dare una rapida visione fotografica delle più notevoli realizzazioni, indicando i migliori classificati.
Insomma è nostra pretesa formare una "rubrica" di carattere, non statica ma viva e brillante che possa interessare le migliaia e migliaia di persone che del modellismo sono appassionate o che comunque simpatizzano per questa attività.

CANNONE SOPRAMMOBILE



Voglio presentarvi come « hors-d'oeuvre » un magnifico soprammobile che per la sua facilità costruttiva e per la sua economicità potrà, indubbiamente, interessare moltissime persone.

Si tratta infatti di un modello in scala di un cannone antico da marina, di quelli che ai tempi dei nostri trisavoli venivano montati sulle navi od anche sugli spalti delle fortificazioni portuali e che sparavano con l'avancarica.

La costruzione di questo modello è facilitata dalla « scatola di premontaggio » che voi potrete reperire alla modesta cifra di L. 3650 presso qualsiasi **buon negozio** di articoli modellistici o di giocattoli scientifici.

Per realizzare questo modello di **cannone da marina** non occorre una particolare attrez-

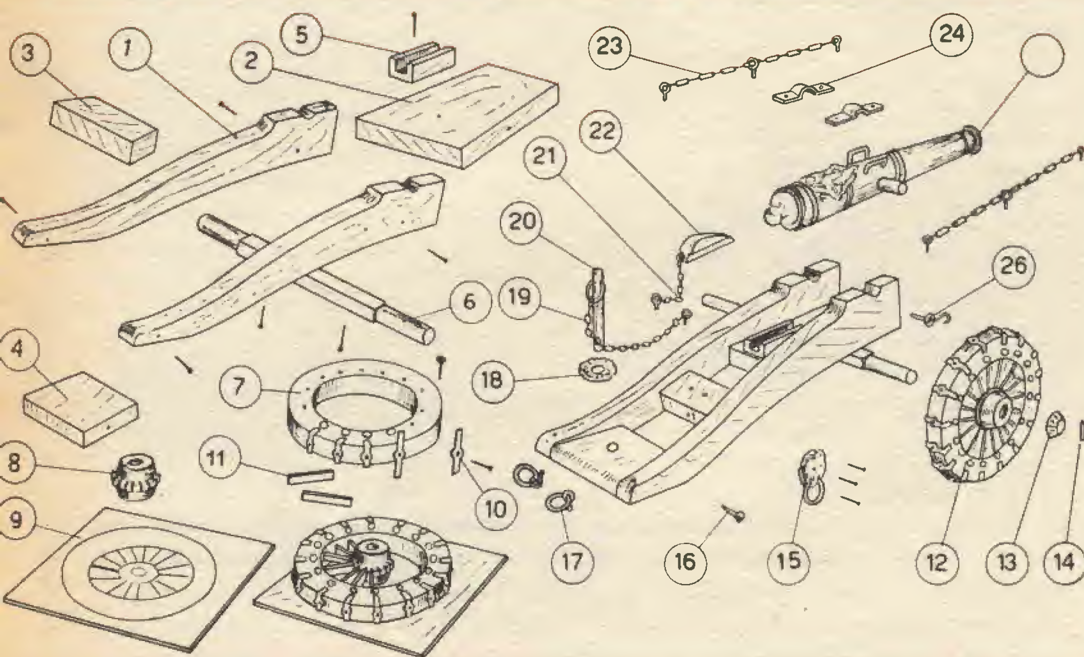
zatura. Possono quindi dedicarsi alla sua realizzazione anche persone totalmente « nuove » di modellismo e quindi prive di ogni attrezzatura di base.

Basta possedere un martelletto, un po' di carta vetro nelle diverse gradazioni, un piccolo punteruolo, che si può anche sostituire con la punta di una lima, un pennello e una lima piatta.

LA COSTRUZIONE

Qui di seguito sono elencate le varie parti, numerate come da disegno:

1) **fiancali dell'affusto - legno di faggio evaporato;**
2) **supporto assale posteriore - legno di faggio evaporato;**
3) **corsoio di puntamento - legno di faggio evaporato;**
4) **supporto assale anteriore - legno di faggio evaporato;**
5) **supporto ferma canna - legno faggio evaporato;**
6) **assale - quadrello in legno duro tornito per arrotondamento nelle estremità;**
7) **ruota in legno duro tornito;**
8) **ramponi - ottone stampato;**
9) **coprimozzo - ottone stampato;**
10) **caviglie ferma ruote - ferro leggermente appuntito;**
11) **fregio con anello - ottone stampato con anello in filo di ottone;**
12) **catenella - ottone brunito;**
13) **occhiello a vite - in ferro;**
14) **borchietta - chiodi in ottone con testa bombata;**
15) **staffe di bloccaggio canna - in ferro sagomato;**
16) **canna da fuoco - in bronzo fuso con maniglie riportate in ferro;**
17) **anelli - in ottone;**
18) **catena - in ottone;**
19) **cuneo di puntamento - in legno duro.**



Per prima cosa dovete aver cura di rifinire bene i vari pezzi contenuti nella « scatola di premontaggio ». Userete della cartavetro piegandola a libretto in modo che si indurisca, oppure la incollerete su un pezzetto di legno così da farne un « lisciatoio ».

I primi due pezzi da incollare insieme, dopo aver controllato che si adattino bene al loro posto, sono le due fiancate (N. 1) con il N. 2 e il N. 4.

Questi pezzi uniti assieme con una goccia di colla potrete quindi inchiodarli con i chiodini di ottone che troverete nella scatola stessa e così avrete ottenuto lo « scheletro basilare » dell'affusto.

Ora controllerete bene anche gli assali, li ritoccherete ove occorra, per un facile e preciso alloggiamento nel loro incastro inferiore e quindi incollerete anche questi.

Quindi piazzerete per bene il particolare N. 3 e il N. 5 in modo da portare a termine completamente l'affusto.

Dovete curare che non sia stata data troppa colla e nel caso che questa sia fuoriuscita dal pezzo incollato, mediante uno straccetto bagnato, sarà bene subito toglierla ad evitare che indurendosi sulla superficie crei una zona « sporca » che poi darà fastidi quando si dovrà passare alla verniciatura.

Procedete ora all'adattamento delle quattro ruote, curate che girino bene sugli assali e che le caviglie ferma-ruota non spacchino l'assale. Per evitare ciò è bene forare l'assale con un trapanino; nel caso non lo si possegga si prenda un ferro da calza di diametro fine e lo si faccia arroventare, indi si crei il buco per la caviglia.

Avrete così ottenuto il completamento dell'affusto e si potrà quindi passare alla sua finitura.

Occorrerà piazzare per bene i vari fregi al posto indicato e circa gli occhielli a vite che tengono la catena sarà opportuno fare un « invito » prima di piantarli perché così essi penetreranno più facilmente nel legno duro.

A questo punto sarà bene piazzare la canna al suo posto bloccandola con le due staffette N. 15 che andranno fermate con due chiodini.

FINITURA E VERNICIATURA

A montaggio finito si dovrà passare alla fase di finitura. E' una fase, questa, che va molto curata anche perché dalla perfezione che ne deriva, il modello risulterà più o meno perfetto.

Se infatti si sarà riusciti (e non è affatto difficile) dare quella « perfezione » e quel senso di « opera d'arte » che questa costruzione merita si avrà un soprammobile di buon pregio.

Per ottenere dei buoni risultati nella finitura, considerato che si tratta di « riproduzione antica » occorre realizzare uno stato di « antichità ». Vale a dire non ripulire per esempio la canna e lucidarla a specchio, come erroneamente fa qualcuno, ma anzi « invecchiarla » quanto più possibile.

Per ottenere una finitura ad « invecchiamento » vi sono due metodi principali:

o usare il mordente noce (ROLLA) che è incluso nella scatola stessa, come verniciatura generale, dandone due buone mani su tutto e quindi anche sulle parti di metallo;

oppure usare il « mordente noce » solo sulle parti in legno e « invecchiare » le parti di metallo con un limone, passandolo e ripassandolo in modo che l'acidulità del succo intacchi le parti e dia quella « patina » di invecchiamento.

Le parti in legno, come già accennato, devono invece essere solamente verniciate a « mordente » e tutt'al più si potrà dare una mano di « trasparente » alla nitro onde « fissare » il mordente.

Se poi a qualche persona piacessero le parti in legno più lucide ancora basterà lucidarle con sistema a « stoppino » oppure a cera.

Questa « vetrina » intende presentarvi le migliori NOVITA' in campo modellistico. Essa attingerà le sue informazioni dai cataloghi, e dalle segnalazioni che ci perverranno dai vari fabbricanti e illustrerà, anche se succintamente, tutti quegli articoli che maggiormente potranno interessare, come novità stesse, i nostri lettori.

MULTIMATIC

attuatore per radio comando bicanale

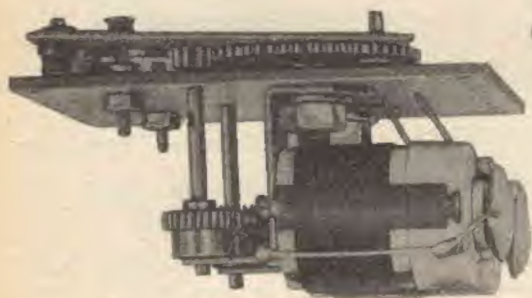


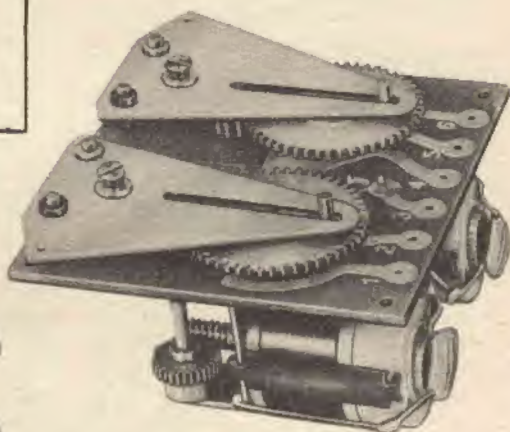
Un buon radiocomando bicanale che utilizza il nuovo attuatore Multimatic. Dimensioni del modello: cm 146 apertura alare, cm 97 lungh.; dm^2 29 di superficie alare; peso totale gr. 110. Motore Supertygne G. 33

Chi si diletta di radioguida, sia che abbia un buon complesso RC. acquistato o che si sia fabbricato da solo il radiocomando, anela certamente alla sua utilizzazione.

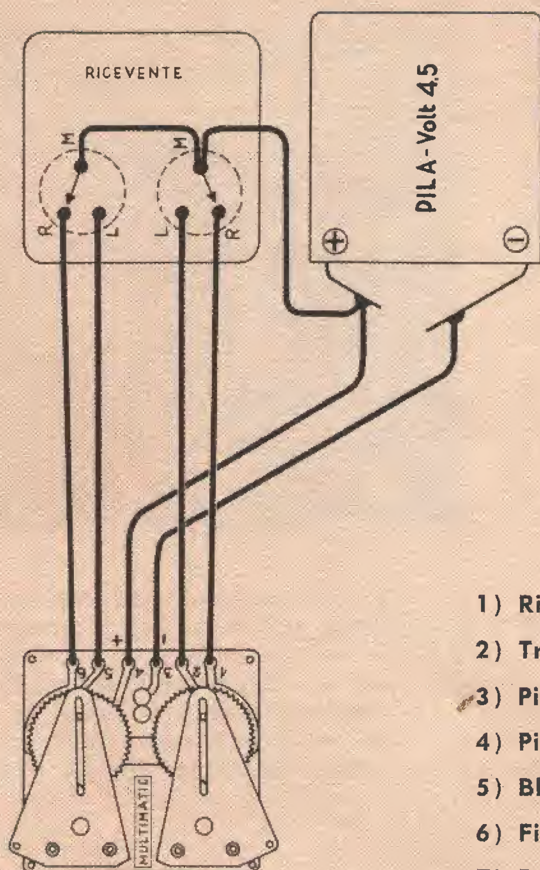
Tutti sanno che il solo complesso elettronico non basta a comandare ed è indispensabile avere anche l'**attuatore** (o servocomando che dir si voglia).

Il MULTIMATIC dell'Aeropiccola di Torino è una novità in questo campo e rappresenta quanto di meglio si possa possedere, per poter azionare il timone di direzione di un aeromodello e il suo piano di quota.





Come si presenta l'attuatore, visto lateralmente e dall'alto.



NOMENCLATURA

A-B) Squadrette per comando timoni.

C) Circuito stampato

D) Fori per aste di comando timoni

E) Fori per fissaggio attuatore

F) Ingranaggi con perno manovella

1-2-3-4-5-6) Terminali di collegamento alla ricevente.

1) Ricevente bicanale

2) Trasmittente bicanale

3) Pila 4,5 volt per alimentaz. Multimatic

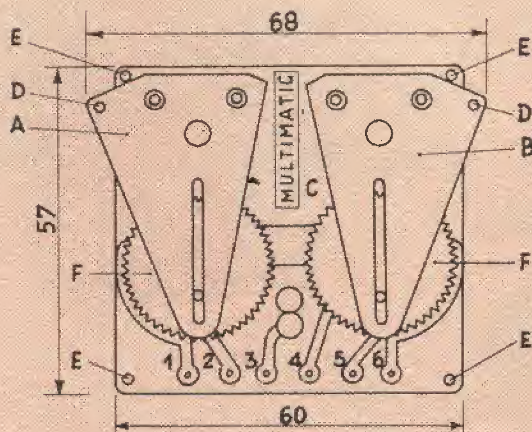
4) Pila 9 volt per alimentaz. ricevente

5) Blocchettini legno supporto attuatore

6) Filo antenna

7) Prolunga asta comando in balsa

8) Asta comando filo acciaio Ø 1,5 per timone quota



9) Asta comando filo acciaio Ø 1,5 per timone direzione

10) Nottolino regolazione micrometrica

11) Squadretta comando

A) Comando canale timone quota

B) Comando canale timone direzione

Questo attuatore rappresenta anche un successo di semplicità perché abbina i due comandi in un solo attuatore e facilita quindi l'impiego.

Esso è stato progettato espressamente per radiocomandi **bicanali** ed è unicamente utilizzabile su aeromodelli.

CARATTERISTICHE

Dimensioni ft. mm. 68x57x30 - Peso gr. 75 - Alimentazione con una pila da 4,5 volt.

Consumo 300 mA. - Motorino speciale MRX LUDER K. 3000.

FUNZIONAMENTO

Il MULTIMATIC è essenzialmente composto da una basetta circuitata che sopporta due squadrette di comando in lega leggera. Inferiormente due micromotori azionano mediante riduzione a vite senza fine un selettore che aziona le squadrette secondo il seguente codice di impulsi:

Squadretta del timone direzionale:

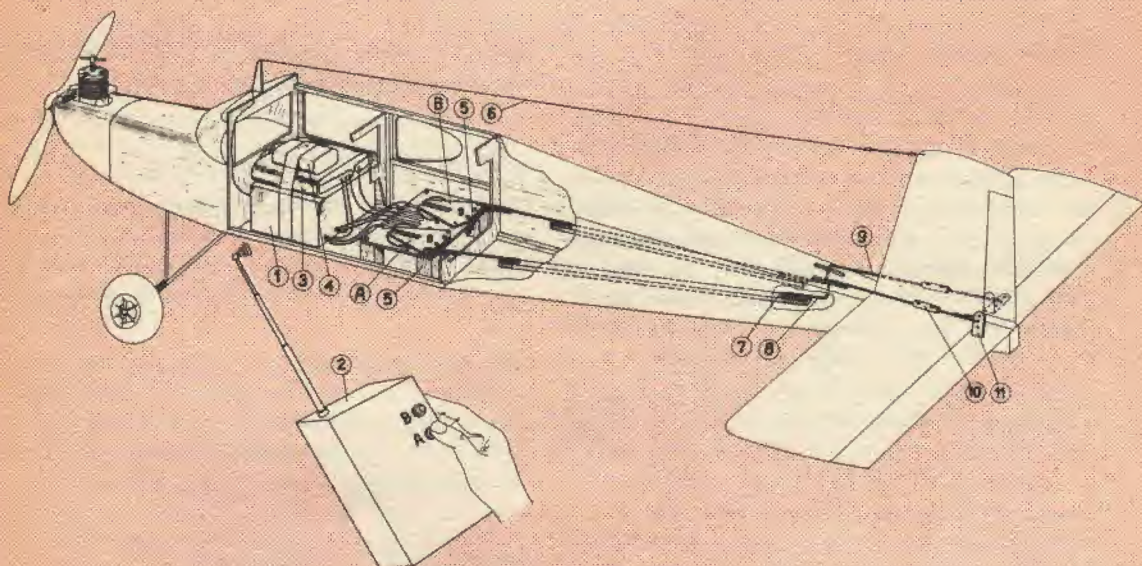
un impulso lungo = sempre a destra;
rilasciare = timone al centro;
un impulso breve seguito da uno lungo = sempre a sinistra;
rilasciare = timone al centro;

Squadretta del piano di quota:

un impulso lungo = cabrata;
rilasciare = volo orizzontale;
un impulso breve seguito da uno lungo = picchiata;
rilasciare = volo orizzontale.

COLLEGAMENTI

Nessuna difficoltà presentano i collegamenti del MULTIMATIC. Stante che da ogni relè devono uscire i tre fili di lavoro, riposo e massa, basta seguire lo schemino che qui riportiamo avendo cura di effettuare una buona saldatura molto veloce onde evitare danni all'attuatore.



ESEMPIO DI PRATICA APPLICAZIONE DEL « MULTIMATIC »



REPARTO CONSULENZA

Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « SISTEMA A », Reparto Consulenza, Via GLUCK, 59 - MILANO. I quesiti debbono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

ANGELO PIERONI - Lecce

Sono da diversi anni un affezionato lettore della vostra rivista ed ora vi scrivo per esporvi un mio problema: sono uno studente universitario e, poiché debbo mantenermi agli studi col mio solo lavoro, avrei pensato di realizzare e vendere, in piccolissima serie, qualche apparato da Voi progettato ed apparso sulla Vostra Rivista (per esempio, un amplificatore, una radio, un mobile in legno, etc...). Vorrei perciò sapere da Voi, se posso farlo, o se, viceversa, non mi è possibile perché vi ostacola qualche disposizione di legge.

Il suo è senza dubbio un nobile proponimento, ma purtroppo le difficoltà per realizzarlo sono molte: bisogna, prima di tutto, munirsi della licenza di vendita comunale che, nei grossi centri, costa 75.000 lire, inoltre è proibito vendere trasmettitori che abbiano una portata maggiore ad 1 Km. e trasmettitori ad onde corte.

GIANNI e GIULIANO COLANTONI - Rieti
GINO PARODI - Vicenza

Riguardo le informazioni da voi richieste, concernenti casse di montaggio per imbarcazioni e cataloghi con relativi prezzi, consigliamo di rivolgervi alla «Reynold Marine», Via del Porto N. 31 - Viareggio.

AMBROGIO VITTORIO - Reggio Calabria

Sono un lettore della vostra rivista; volendomi dedicare al passatempo di costruire delle navi e velieri in plastica, vorrei poter consultare un catalogo del materiale occorrente ed un listino prezzi con possibilità di sconti.

Per avere notizie esaurienti e dettagliate che rispondano alla sua richiesta, la consigliamo di consultare direttamente la « Movo - Modelli Volanti », piazza P.ssa Clotilde N. 8 - Milano, oppure l'« Aeropiccola », Corso Sommeiller N. 24 - Torino.

CESARE ANSELMI - Fidenza (Parma)

Ho intenzione di abbinare il Tx per i 144 MHz, da voi pubblicato nel numero 3-1965, al mio Rx ad un transistore per farne un ricetrasmettitore, ma sulla rivista non c'è specificato Q_1, Q_2, Q_3; a mio parere sono OC71 per Q_1, OC75 per Q_2 ed OC74 per Q_3. Inol-

tre vorrei sapere quale trasformatore d'uscita occorra per pilotare un altoparlante; un'ultima cosa: qual'è il diametro del filo per la bobina?

Rispondiamo con ordine:

1) I transistori sono esatti come da lei indicato.

2) Un tipo di trasformatore d'uscita quasi generale è il G.B.C. H/320 (va benissimo con gli altoparlanti da 8 ohm).

3) Il diametro del filo per la bobina è di 1 mm. circa (non ha molta importanza).

4) I collegamenti da lei effettuati sulla carta sono esatti, ma bisogna provare: in elettronica la pratica è tanto diversa dalla grammatica!

Inoltre le ricordo che:

1) Il progetto da noi realizzato ha funzione essenzialmente sperimentale e didattica.

2) E' proibito andare con continuità sui 144 MHz con apparati non controllati di quarzo (infatti essi spazzolano una banda enorme di frequenze): c'è da avere noie (leggi multe) dal Ministero P.T..

3) Per l'uso di trasmettitori sui 144 MHz bisogna avere la licenza di trasmissione, altrimenti c'è la galera!

ETTORE BERTARELLI - Torino

Sono in possesso di un giradischi marca « P.E. - PERPETUUM EBNER », acquistato qualche anno fa e che ha sempre funzionato perfettamente. Questa estate, per non aver cambiato il voltaggio, mi si è bruciato ed ora non trovo nessun riparatore disposto ad aggiustarlo, poiché tutti affermano che il giradischi è troppo vecchio e non vale la pena rimetterlo in sesto. Così, dato che m'intendo un po' di radio, vorrei tentare io ad aggiustarlo.....

Ci sembra molto strano che lo schema del suo giradischi non sia reperibile, poiché, se è un apparecchio di marca, la casa costruttrice ha tutto l'interesse ad inviarle lo schema necessario o almeno una fotocopia; in ogni caso l'apparecchio è molto più vecchio di tre anni e qui non vogliamo prendere le difese dei riparatori radio: infatti, la mancanza della quarta velocità (16 giri), ci dice che l'apparecchio ha sicuramente più di sei anni; d'accordo che il 16 giri è stato un «bluff» (e lo è tuttora), ma le case costruttrici montavano e montano, per motivi commerciali, anche il 16 giri. Ad ogni modo per la riparazione (dato che anche noi non sappiamo dove reperire lo schema) le consigliamo:

1) Verificare il wattaggio della resistenza carbonizzata (si deduce dalla grossezza della resistenza);

2) andare per tentativi: il valore medio di quella resistenza è sui 1000 ohm;

3) per il TR di alimentazione il problema è semplice:

entrata universale, secondario: V_f 6,3 - A.T. 200 V circa, potenza: sotto i 30 VA.;

alla fine del lavoro controllare che alla ECL82 arrivino: V_a 170 V circa, V_f 6,3 V.

ESPOSITO GIUSEPPE - SPOLTI LUIGI
Cornigliano (Genova)

Siamo due lettori della vostra rivista e dobbiamo riconoscere che è veramente interessante. Abbiamo un televisore che ormai è inservibile perché ha il tubo catodico rotto. Il televisore è un TX212 costruito in collaborazione tra la E.K. COLE LTD SOUTHERN - ON - SEA, ENGLAND e L'AUTOVOX SpA Roma Italia. Ora noi vorremmo col vostro aiuto costruire, con le valvole ed i componenti del televisore, se fosse possibile, un amplificatore con entrata per microfono.

Non abbiamo a disposizione lo schema del televisore da voi citato (è un apparecchio che non è più in commercio da tempo) e pertanto vi invitiamo a precisarci meglio i materiali (dei quali dovrete accertarvi del buon funzionamento) in vostro possesso per la costruzione di un amplificatore. Inviateci i dati e vedremo se sarà possibile accontentarvi.

POLI GIACOMO - Brescia

Ho costruito l'oscilloscopio descritto sul n. 12-63 della vostra rivista. Desidererei sapere il valore delle varie tensioni applicate alle valvole del complesso elettrico dato che tali tensioni sono state omesse dal circuito elettrico. Mi risulta che le resistenze di caduta dell'alimentatore R53-R54-R55-R56, le resistenze che alimentano le placche della valvola 12BH7 R20-R21 dell'amplificatore e quelle che alimentano le placche della valvola 12AU7 dell'amplificatore di deflessione orizzontale R38-R39 si riscaldino alquanto. Vi sarei grato se poteste aiutarmi a togliere tale anomalia.

Il valore delle varie tensioni applicate alle valvole varia (logicamente) a seconda del momento funzionale dell'apparecchio da lei montato. Non si possono dare quindi dei valori generali. Le resistenze da lei citate normalmente hanno tendenza a scaldarsi; se però dovesse riscontrare un eccessivo riscaldamento provi a sostituirle con altre equivalenti ma di wattaggio leggermente superiore.

FERNANDO OTTAVIANO - Fresagrandinaria (Chieti)

Sono in possesso di un apparecchio radio Philips del quale non so il modello perché è privo di mobile e scala parlante. Dato che tutti i fili delle bobine di antenna sono avvolti su un unico nucleo di ferrite, ed io desidererei rimetterlo in discrete condizioni di funzionamento, vi prego di procurarmi lo schema elettrico di principio. Dati tecnici: Valvole: UCH81, UBF80, UCL82, UY85. Doppio potenziometro per comando di volume e di tono. Comando a cinque tasti - M.F. 455 KHz - Gamme d'onda: onde medie e corte - Sintonia con condensatori variabili.

Senza l'indicazione del tipo dell'apparecchio radio Philips in suo possesso è assolutamente impossibile risalire allo schema pratico, anche se ci vengono indicati i tubi impiegati, che possono essere comuni a più modelli.

MARINELLI ENZO - Putignano (Bari)

Sono in possesso di un televisore da 8 mesi. Improvvisamente è venuto a mancare il video; abbiamo chiesto il parere del tecnico della Casa e ha riscontrato che è bruciato il « Tubo Catodico ». Ho chiesto la causa del guasto e mi ha risposto che era dovuto ad un aumento di tensione. Ho riscontrato che a protezione al televisore ci sono le valvole per la rete e lo stabilizzatore; quindi, come può avvenire l'aumento di tensione e bruciare il cinescopio, sapendo che esso va fuori uso dopo 5-7 anni di funzionamento continuo? Vorrei sapere se è vero e quali sono le cause di tale grave guasto e il prezzo del tubo catodico (Autovox). Vorrei sapere anche se nei Vostri numeri di « Sistema A » vi è pubblicato uno schema di amplificatore della potenza di 4-5 W. per registratore portatile.

Ci sembra molto strano che uno sbalzo di tensione, quale comunemente si può avere nella rete luce, abbia provocato un danno irreversibile nel tubo catodico, addirittura bruciato nel suo caso. (Beninteso parliamo di sbalzi di tensione di pochi volt, riscontrabili in ogni momento e in particolar modo nelle ore di massimo assorbimento dalla rete, cioè nelle prime ore della sera). Probabilmente il tecnico, di poche parole, ha voluto darle una spiegazione di comodo. Il costo di un tubo catodico si aggira dalle 15.000 lire alle trenta e più se si tratta di tubi USA.

Nella rivista non è mai stato pubblicato un amplificatore per registratore portatile di 5 Watt: ci sembra una potenza eccessiva e comunque inutile per un registratore portatile, che può funzionare benissimo anche con un amplificatore di gran lunga inferiore.

SANTOLI ALFONSO - Torella dei Lombardi

Possiedo un registratore Geloso « G225S » di cui l'occhio magico, quando si effettua la registrazione, non funziona pur avendo una ottima registrazione; tengo però a precisare che la valvola si accende. Desidererei sapere quale è il pezzo che si è avariato e che non fa funzionare detta valvola. Inoltre possiedo anche un registratore della Sanyo « MC1 ». Vorrei alimentarlo con corrente alternata. Tengo a precisare che io ho cercato di alimentarlo con un alimentatore per radio a transistor ma il motorino di trazione restava fermo pur funzionando tutta l'altra parte dell'apparecchio. Desidererei che mi pubblicaste sulla rivista « Sistema A » lo schema per poter alimentare detto registratore. Mi sembra che detto motore funziona con una tensione a 3 V.

Dal momento che la registrazione del suo apparecchio permane buona, riteniamo che il guasto sia imputabile ai collegamenti inerenti l'occhio « magico » che molto probabilmente è esaurito. Il suo costo è inferiore alle mille lire ed è facilmente reperibile presso qualsiasi grossista ben fornito.